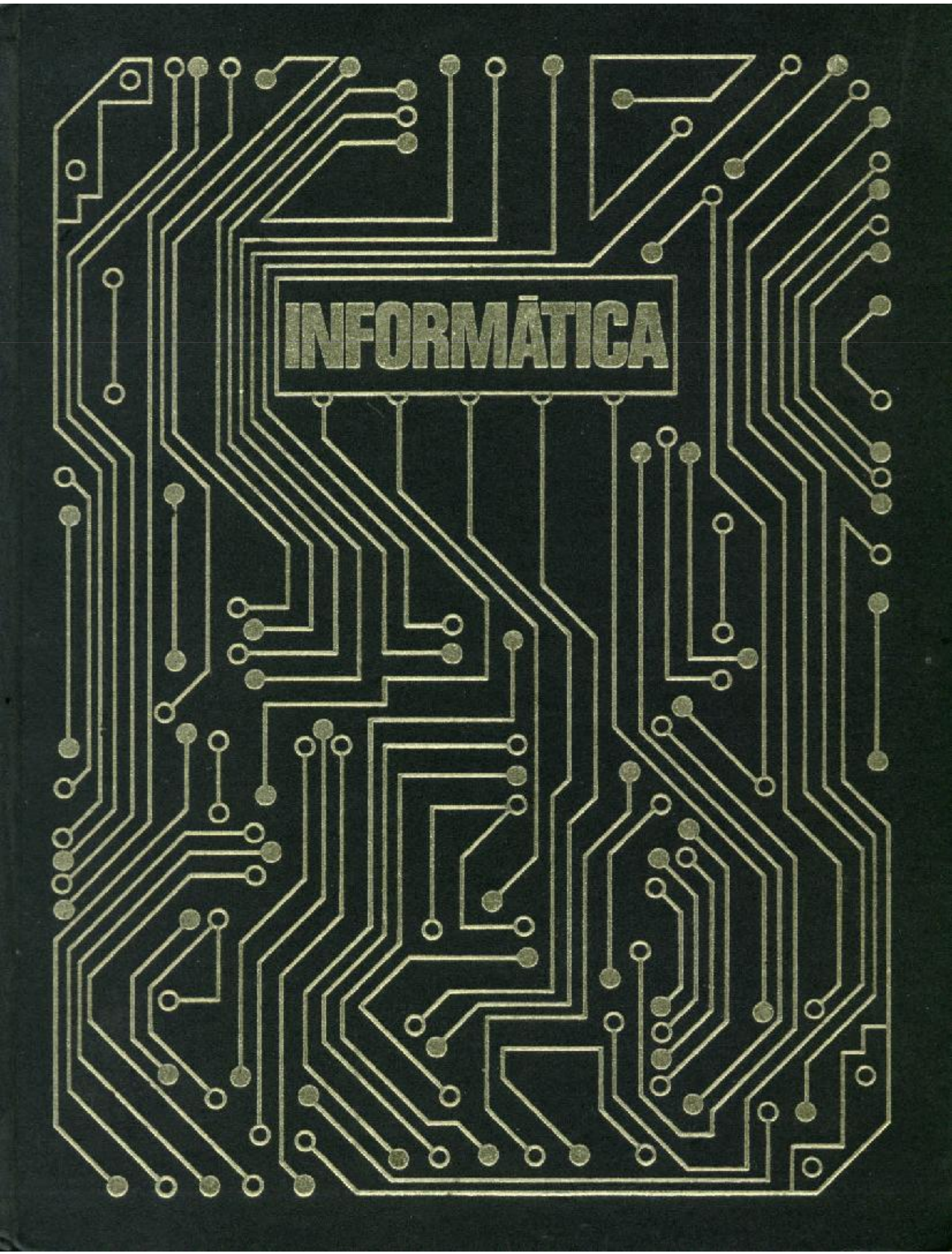

INFORMÁTICA

Enciclopédia Prática de

INFORMÁTICA

PROCALC/HARDWARE: MC 200
LINGUAGEM BASIC/UNIDADES DE FITA
MEMÓRIA PRINCIPAL
CARAMBOLA/GUERRA E JOGOS DE GUERRA

VOLUME 4

NOVA CULTURAL

Editor Victor Civita

SUMÁRIO

INFORMÁTICA BÁSICA

Multiprocessamento 781/784
Teleprocessamento (I) 801/804
Teleprocessamento (II) 821/824
Armazenamento organizado da informação 841/844
Bases de dados (I) 861/864
Bases de dados (II) 881/884
Telemática 901/904
Computadores especializados 921/924
Computadores principais 941/944
Tendências tecnológicas em minis e micros 961/964
Análise de sistemas (I) 981/984
Análise de sistemas (II) 1001/1004

HARDWARE

Microcolor 785/788
MPF II 805/808
Cobra 210 ..... 825/828
Edit Video 845/848
Kaypro 865/868
DV 400 Caçula 885/888
Quartzil QI 800 ..... 905/908
Macintosh 925/928
Magnex Manager II 945/948
MZ 700 ..... 965/968
CP 400 ..... 985/988
Itautec PCxt 1005/1008
CCE Exato 1013/1015

SOFTWARE

Sistema operacional MS-DOS (I) 789/792
Sistema operacional MS-DOS (II) 809/812
Sistema operacional MS-DOS (III) 829/832
Sistema operacional MS-DOS (IV) 849/852
RPG II (I) 869/872
RPG II (II) 889/892
Bases de dados para microcomputadores 909/912
Planilhas eletrônicas (I) 929/932
Planilhas eletrônicas (II) 949/952
Planilhas eletrônicas (III) 969/972
A linguagem C 989/991
A linguagem ADA 1009/1012

PERIFÉRICOS

Unidade de resposta audível Itautec 793/795
Unidade controladora de terminais educacionais 813/815
Novas tecnologias em impressoras 833/835
Unidade de fita cartucho Conpart 873/875
Impressoras Ecodata 897/898
Gigadisc Thomson 913/914
Teclados Metalma 933/935

Caneta ótica Prisma LP 2000 ..... 953/955
Códigos de barras 973/975
Leitora/gravadora de cartões magnéticos Digilab 992/994

O MUNDO DA INFORMÁTICA

Controle de trânsito informatizado 796/797
Vídeo-discos e microcomputadores na educação 816/817
Computadores em acampamentos de férias 836/837
A escolha do mais potente 876/877
Computadores de bolso 893/894
Laser e computadores 915/916
A padronização, uma defesa para o usuário 936/937
Computadores nas escolas 956/957
Redes locais 976/977
Computadores que fazem música 998/999
O futuro da informática 1016/1018

APLICAÇÕES

Planejamento e controle de produção Labo 798/799
SICONV 818/819
Sistema integrado para construção civil 838/839
Jogos para Sinclair 853/857
Sistema de ativo fixo SISFIX 878/879
Gerenciamento de hóspedes e serviços 895/896
Simulação matemática SIMGEN 917/918
Interpretador FORTH 938/939
Planejamento e avaliação de projetos PERT/CPM 958/959
Sistema de contas a pagar Brascom 978/979
A linguagem APL 995/997
Mini-interpretador LOGO 1021/1026

PROGRAMAS

Piano (para MPF II) 800
Graftrac (para MPF II) 820
Histograma (para Itautec I 7000 e I 7000 Jr.) 840
Mini Calc (para Sinclair ZX 81 e Timex 100) 858/860
Queda (para TRS 80) 880
I Ching (para Apple II) 899/900
Aritmética colorida (I) (para MPF II) 919/920
Demolidor (para MPF II) 940
Aritmética colorida (II) (para MPF II) 960
Efeitos sonoros (para TRS 80) 980
Psico (para TRS 80) 1000
Estatística (para MPF II) 1019

GLOSSÁRIO

A a Z 1027/1040

ÍNDICE

A a Z 1041/1060

Editor:
VICTOR CIVITA

Divisão Fascículos
Diretor-Gerente:
Roberto Martins Silveira

Conselho Editorial
Diretora Editorial:
Elizabeth De Fiori di Cropani
Editor-Chefe:
Paulo de Almeida
Diretor de Arte:
Mauro Lemos
Assistente de Arte:
José Maria de Oliveira

Corpo de Consultores:
Consultor Responsável:
Dr. Renato M. E. Sabbatini, Diretor do Núcleo de Informática Biomédica da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), onde desenvolve pesquisas sobre o uso do computador no ensino e na medicina.

Armando Dal Colletto
Diretor de Informática da CLC — Comunicações, Lazer e Cultura S.A.

Execução Editorial
Estúdio Sonia Robatto Ltda.
Redação:
Virgínia Maria Finzetto,
Maria Teresa Galluzzi
Revisão:
Maria Isabel Duarte Ascenso,
Ângela Maria Finzetto
Arte:
Roberto Anselmo (chefe), Nelly Rachel Fernandes (diagramação), Nelson S. Nakashima, Ana Maria Pinto, Ailon Ortega de Almeida (assistentes)

Colaboração:
Fotografias: Hugo Lenzi
Pesquisa e texto: Mathias Mendes Wolff — Diretor geral da Methodos Consultoria e Manutenção Eletrônica S/C Ltda. (Periféricos, Hardware), Ricardo René Guzmán (Aplicações), Natale V. Danelli (DATA)

©Ediciones Nueva Lente e Ediciones Ingelek, S.A. 1983
©Editora Nova Cultural Ltda., 1986

Edição organizada por Editora Nova Cultural Ltda. (art. 15 da lei 5988, de 14/12/1973).
Esta obra foi integralmente impressa na Cia. Lithographica Ypiranga

MULTIPROCESSAMENTO

Para chegarmos a uma definição simples de multiprocessamento, podemos recorrer ao conceito de *multiprocessador*: um computador que dispõe de várias unidades centrais para a execução de programas. Conseqüentemente, multiprocessamento é a execução simultânea de vários programas, em unidades centrais diferentes. É importante diferenciar multiprocessamento e multiprogramação, já que os dois termos são parecidos, mas correspondem a conceitos distintos. Na multiprogramação, dá-se a execução, em espaços de tempo intercalados, de programas diferentes armazenados na memória principal de uma única unidade central, passando de um programa a outro mediante um mecanismo de interrupção. O multiprocessamento, ao contrário, é a execução simultânea de vários programas em várias unidades centrais.

Tipos de multiprocessador

Existem três classes fundamentais de sistema multiprocessador:

• *Processadores idênticos*

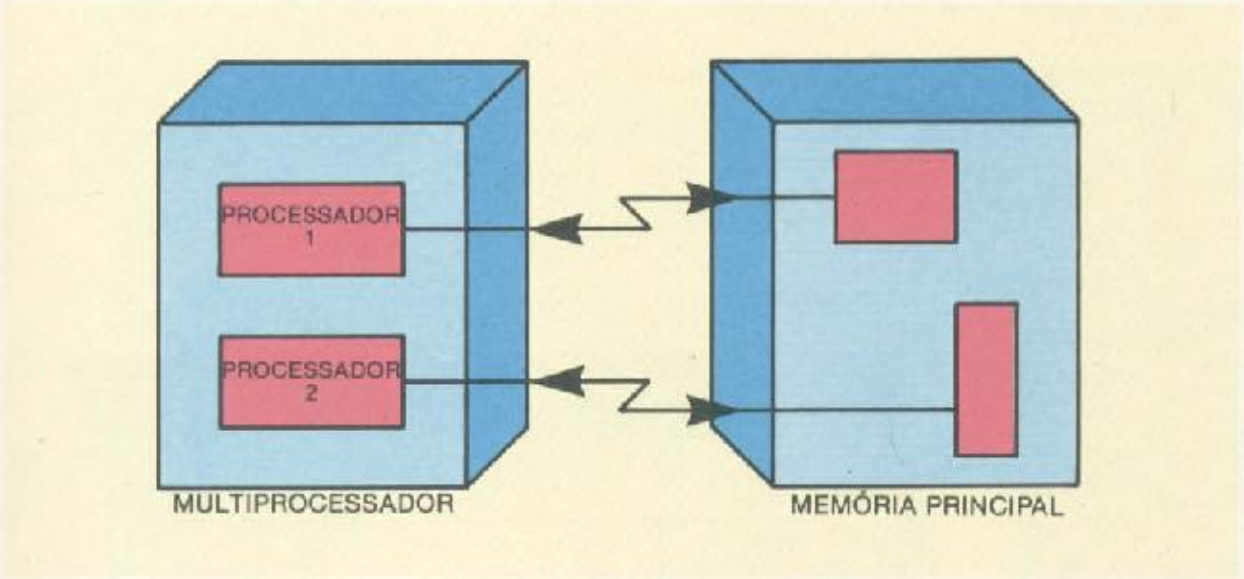
Esse sistema também é conhecido como multiunidade central. Alguns autores consideram-no o único que pode ser denominado adequadamente multiprocessador. É composto por várias unidades centrais idênticas que compartilham a mesma memória principal e, em geral, também as mesmas unidades periféricas. Corresponde plenamente à definição de multiprocessador dada no início do artigo.

• *Processadores periféricos especializados*

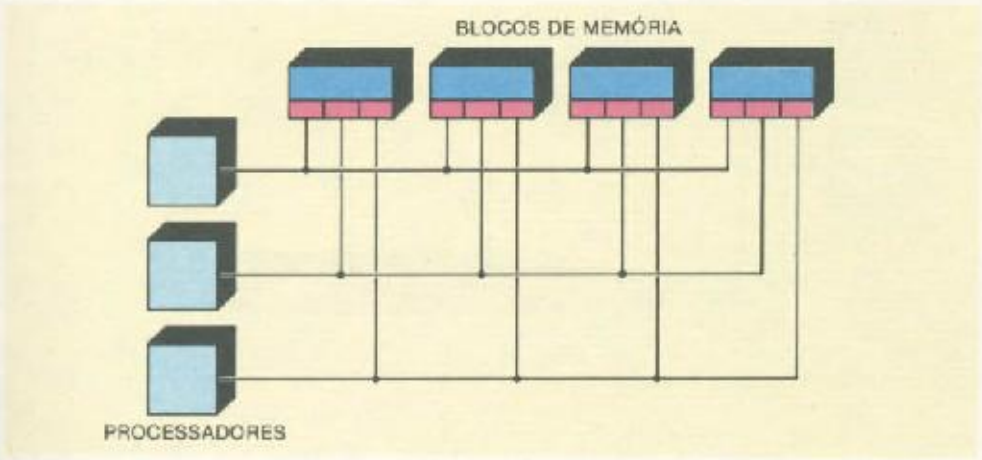
Nesse caso, a memória principal geralmente é conectada a um único processador central encarregado do processamento dos programas por lotes de trabalho e a outros processadores especializados em tarefas específicas de gerenciamento do sistema operacional e de entrada/saída, controle de periféricos, etc.

• *Multiprocessadores decompostos*

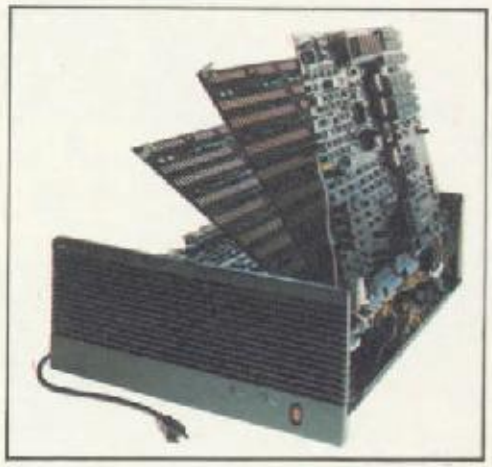
Nos sistemas anteriores, cada processador do sistema era independente dos demais e dispunha, portanto, de sua própria



A figura demonstra claramente a qualidade mais importante dos multiprocessadores (um biprocessador neste caso): as unidades centrais funcionam simultaneamente, cada uma delas utilizando áreas diferentes da memória comum.



Nos multiprocessadores, a interconexão por linhas de barramento permite colocar em contato os distintos processadores com os diversos blocos de memória.



A aparência de um multiprocessador é semelhante à de qualquer computador monoprocessador. A fotografia mostra a disposição das placas de um equipamento NCR 9300.

MULTIPROCESSAMENTO

Glossário

O que é multiprocessamento?

É a execução simultânea de vários programas em processadores distintos de um único computador. Esse tipo de computador que integra vários processadores recebe o nome de multiprocessador.

Qual a diferença entre multiprocessamento e multiprogramação?

Os dois conceitos fazem referência à execução simultânea de vários programas em um computador. Mas, enquanto no multiprocessamento a execução é realmente simultânea, ou seja, cada programa é executado em um processador (unidade central) independente, na multiprogramação é um único processador que executa os programas de uma forma pseudo-simultânea, valendo-se de interrupções. Na verdade, esse processador só executa um único programa por vez.

Quais são os principais tipos de multiprocessador?

1. Os que se baseiam em vários processadores idênticos e que funcionam como unidades centrais independentes.
2. Os que dispõem de diferentes processadores periféricos especializados, cada um deles com tarefas específicas.
3. Os que utilizam diferentes processadores, porém com uma estrutura dinâmica. Em outras palavras, se for necessário, o sistema pode ser reconfigurado.

Quais são as principais vantagens ligadas aos multiprocessadores?

O aumento da eficiência e da disponibilidade de tempo da UCP.

E os principais inconvenientes?

O aumento nas dificuldades de comunicação e de interconexão entre os diferentes processadores.

unidade de controle e de uma unidade aritmético-lógica independente. Dá-se o nome de multiprocessador decomposto ou multiprocessador virtual ao equipamento onde podem ser distinguidos os processadores que compartilham entre si não só a memória principal mas também algumas das unidades de controle ou aritmético-lógicas.

Vantagens e inconvenientes do multiprocessamento

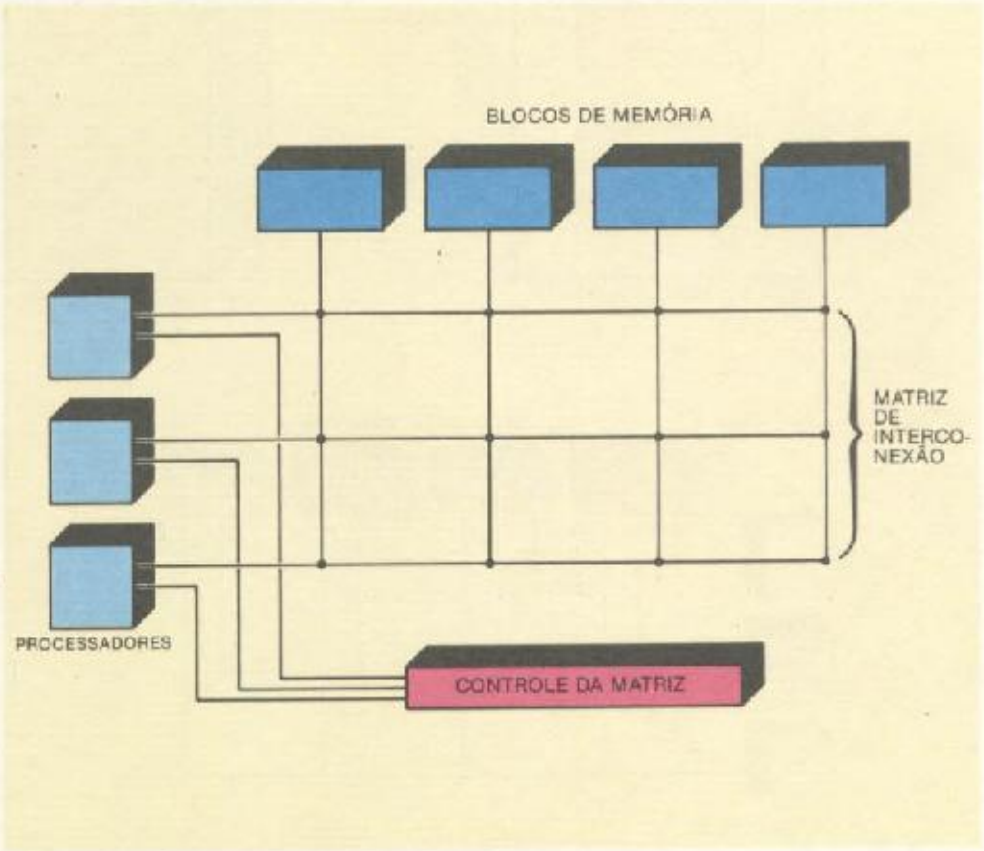
A utilização de um multiprocessador traz duas vantagens importantes: aumento na eficiência e aumento na disponibilidade de tempo da UCP. Mas, por outro lado, acarreta dois inconvenientes: dificuldades de comunicação e de interconexão.

• *Aumento de eficiência*

Existem duas maneiras para aumentar a eficiência dos equipamentos. Por um lado, pode-se aumentar o número de processadores centrais, tornando o computador um todo mais eficiente e mais rápido. A outra forma de aumentar a eficiência consiste em executar determinadas tarefas em processadores periféricos quando for difícil modificar o processador principal.
Note-se, entretanto, que duplicar o número de processadores não significa necessariamente duplicar a velocidade do computador, já que existem certas unidades comuns compartilhadas por eles.

• *Aumento da disponibilidade*

Quando se fraciona o processador central de um computador em dois ou mais elementos funcionalmente completos, torna-se possível fazer uma reconfiguração dinâmica do sistema em caso de avaria ou interrupção em um dos processadores, de tal forma que, mesmo com a eficiência diminuída, o computador possa ser mantido em funcionamento.
Essa redundância é necessária e mesmo fundamental face a complexidade ou importância de alguns computadores, co-



Outro meio de comunicação entre os processadores e a memória é a matriz celular de interconexão. Nesse caso, os acessos dos diversos processadores à memória são governados pelo circuito de controle da matriz.

mo os utilizados no controle de aeroportos, ou quando o concerto manual do equipamento é impossível, como nos sistemas instalados em naves espaciais.

• *Dificuldade de comunicação*

Em certos casos, pode acontecer uma interrupção da comunicação interna entre os processadores, principalmente quando essa comunicação se dá através da memória principal. Uma falha desse tipo é de difícil recuperação e detecção, tornando bem maiores os problemas de comunicação em sistemas assim e exigindo o desenvolvimento de software capaz de gerenciá-los.

• *Dificuldades de interconexão*

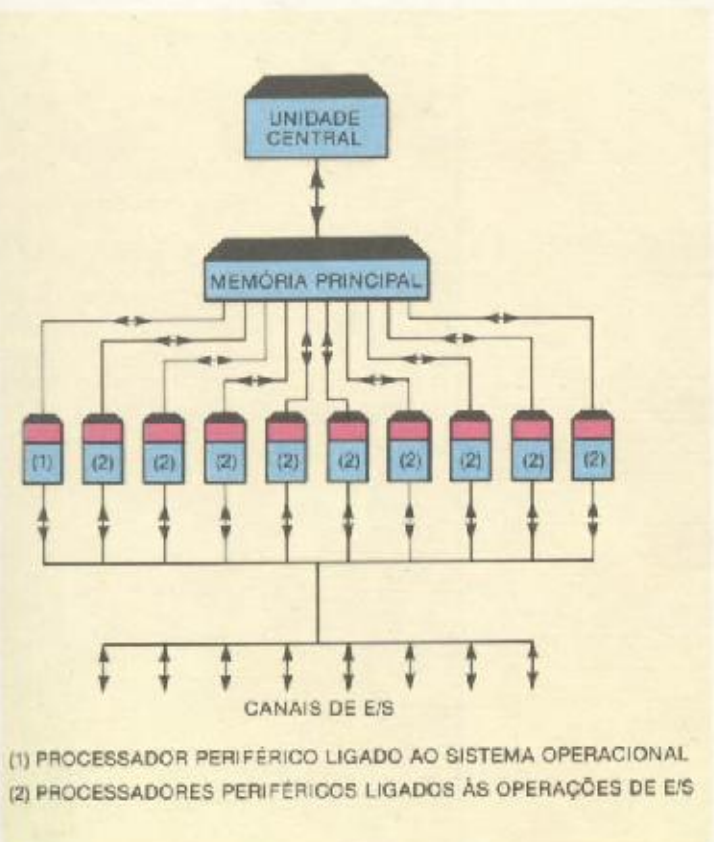
Esse tipo de problema surge mais freqüentemente quando o sistema utiliza uma única memória principal para mais de um processador.
Dentre das possíveis soluções para resolver essa dificuldade, destacam-se duas:

1. Interconexão por barramento. As linhas saem dos processadores e transmitem, simultaneamente, a informação aos blocos de memória.

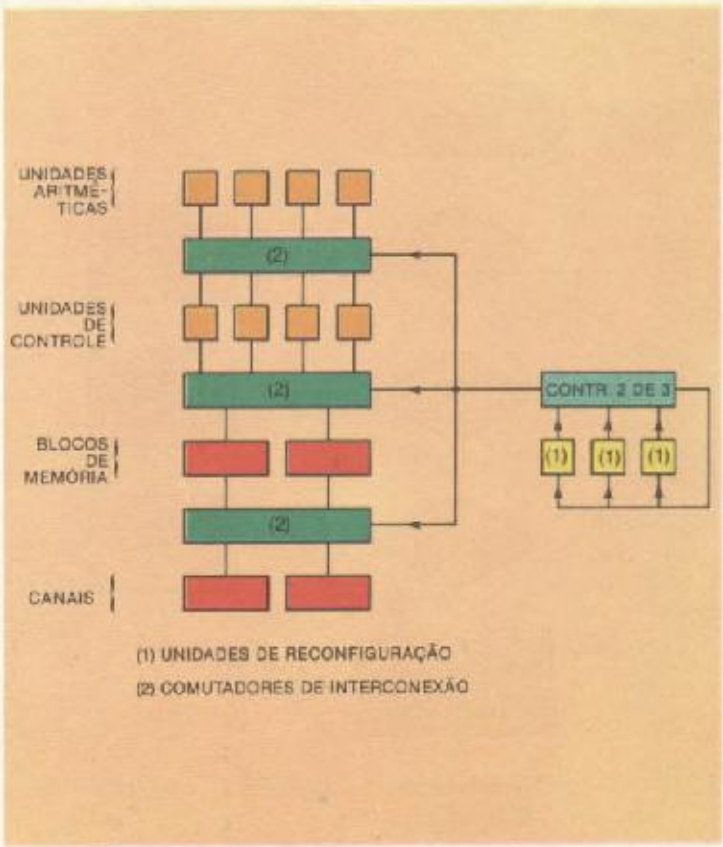
2. Interconexão matricial. Nesse caso, uma matriz celular realiza a conexão e permite relacionar cada processador com cada bloco de memória.

Alguns exemplos de multiprocessador

Uma das questões mais importantes, em relação à primeira classe de multiprocessadores estudada, a dos processadores idênticos, é determinar o número máximo de processadores que podem ser integrados em um sistema para obter um funcionamento confiável.
Lembremos a possibilidade que há de, dentro de uma linha compatível (como por exemplo na de computadores de grande porte IBM 370), passar-se de um modelo para outro imediatamente superior, duplicando com isso a potência.
Mantendo uma progressão análoga na expansão dos microprocessadores, podemos passar de um monoprocessador a uma máquina com dois processadores; em seguida, a quatro processadores, e assim sucessivamente. Ao atingirmos um número elevado de processadores, porém, esse aumento irá tornar-se anti-econômico, já que é mais barato utilizar um número menor de processadores mais potentes.
Na prática, o normal é não ultrapassar o número de quatro processadores em um multiprocessador, ainda que existam exceções em situações específicas (como o modelo Burroughs B7700, que funciona com oito processadores).
Dentro dos computadores que dispõem de processadores periféricos especializados, podemos citar como exemplo típico o CDC 6600, que é constituído por um processador central e dez processadores periféricos, dos quais nove são empregados para as operações de entrada/saída, enquanto o décimo é encarregado do sistema operacional.



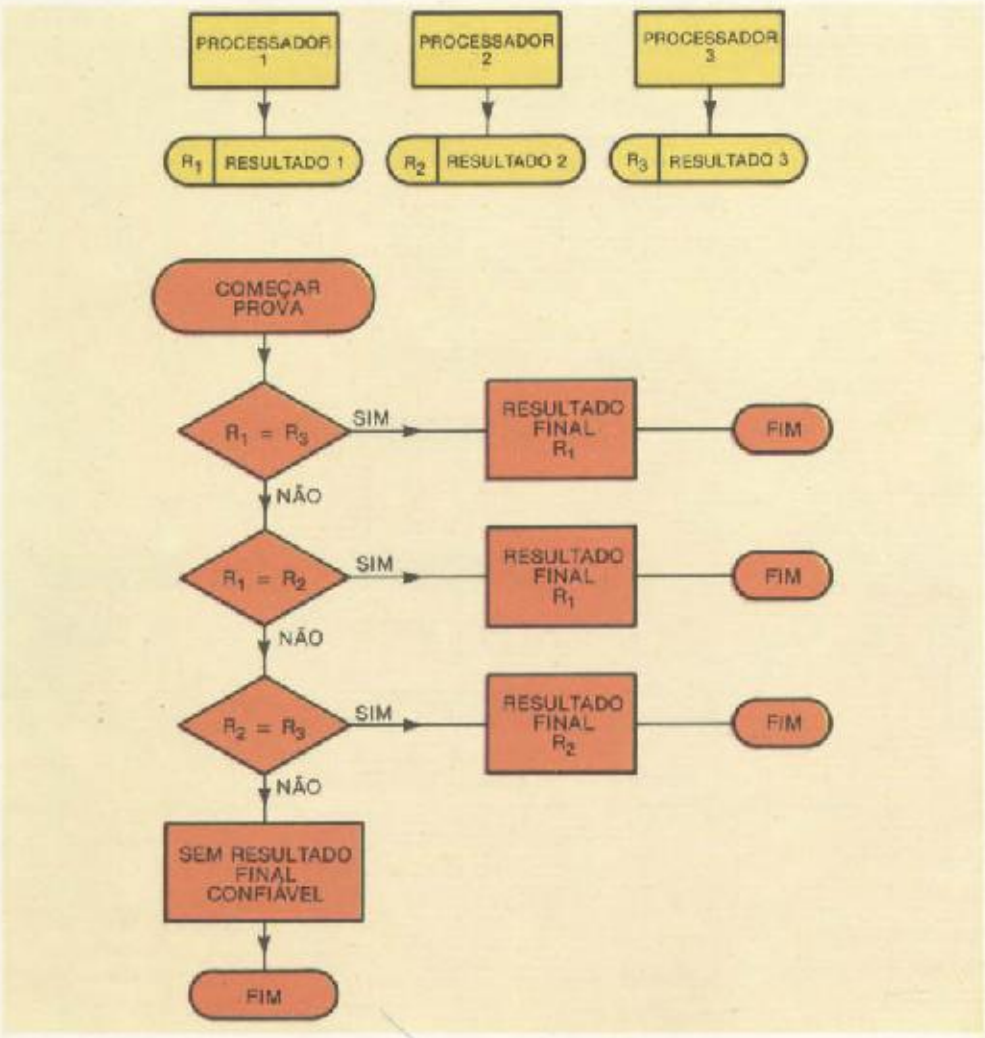
Esquema simplificado de um multiprocessador baseado em dez processadores periféricos especializados (um deles no sistema operacional, e os nove restantes em operações de entrada/saída).



A NASA projetou multiprocessadores decompostos para suas missões especiais. A figura mostra uma representação simplificada de um deles. Sua qualidade mais importante é permitir reconfigurações do equipamento em caso de avaria.

MULTIPROCESSAMENTO

A memória principal é compartilhada por todos, ou seja, tanto o processador central como qualquer um dos dez processadores periféricos podem acessá-la livremente. Porém, cada um dos processadores periféricos possui uma memória de uso particular. As comunicações entre os diferentes processadores são feitas através das memórias particulares, com exceção de uma comunicação especial chamada *salto com mudança*, que é uma espécie de interrupção destinada a permitir que o processador periférico encarregado do sistema operacional detecte o estado do programa no processador central de uma forma direta. Finalmente, no grupo dos *multiprocessadores decompostos* podemos destacar um computador desenhado pela NASA para missões espaciais de grande duração. Esse computador possui várias unidades de cada tipo, conforme a importância e complexidade do sistema. Na fase de lançamento, o sistema funciona como os multiprocessadores idênticos, já que é necessário realizar rapidamente muitos cálculos e não há tempo para uma reconfirmação do sistema. Dessa forma, vários processadores executam uma mesma tarefa, controlando-se uns aos outros simultaneamente. Finalizada a fase de lançamento, o equipamento passa a funcionar como monoprocessador, ficando algumas unidades em reserva. Uma unidade de reconfiguração testa periodicamente o funcionamento do processador ativo. Se detectar alguma avaria, essa unidade realiza uma operação com os comutadores de interconexão, colocando outro processador como ativo.



A técnica de controle "dois em três" baseia-se na execução periódica do mesmo processamento em três processadores iguais, porém independentes entre si. Se dois dos três resultados obtidos forem idênticos, o resultado será confiável; caso contrário, algum dos processadores está avariado.

Conceitos básicos

Técnicas de classificação em memória (I)

Como já vimos em capítulos anteriores, a máquina auxiliar dedicada à classificação de cartões perfurados foi substituída por programas que realizam essa classificação na memória do computador. A eficiência de cada um dos procedimentos existentes para isso é medida pelo número de comparações necessárias para completar a classificação.

1. Método de seleção

Sejam k_1 ..... k_n as chaves para classificação. O método de seleção baseia-se no seguinte algoritmo:

passo-1 $i = 1$
passo-2 Procurar a chave k_j menor (ordenação crescente) entre os elementos $i, \ldots, n$.
passo-3 $i = k_j$
passo-4 $k_j = k_i$
Se $k_j \geq k_i$, executar o passo 5; se não, pular para o passo 6.
passo-5 $k_j = i$
passo-6 $i = i + 1$
passo-7 Se $i = n - 1$, encontrou-se o menor dos elementos; caso contrário, repetir o passo-2.

Exemplo: ordenar os elementos 4, 5, 8, 2, 9, 1.
Percorrendo os mesmos passos, encontraremos o menor elemento do conjunto (no caso, 1). Repetindo várias vezes a operação e excluindo a cada vez o menor elemento anterior, chegaremos à classificação:

1ª iteração 1 5 8 2 9 4
2ª iteração 1 2 8 5 9 4
3ª iteração 1 2 4 5 9 8
4ª iteração 1 2 4 5 9 8
5ª iteração 1 2 4 5 8 9

MICROCOLOR

Entre 1982 e 1984, a faixa dos microcomputadores pessoais de baixo custo, voltada primordialmente para o mercado doméstico, de entretenimento e de educação elementar, passou por grandes transformações em todo o mundo. Iniciada, na prática, com o lançamento do ZX 80, da empresa britânica Sinclair, essa categoria logo foi invadida, entretanto, por modelos muito mais sofisticados e completos, com grande variedade de recursos, como gráficos em cores, som, conexão a joysticks e a outros periféricos. Nessa área penetraram também outras empresas, com a Radio Shack (norte-americana), lançando em rápida sucessão computadores de baixo custo. O modelo inicial da Radio Shack foi o TRS 80 Color. Com uma arquitetura inovadora, baseado num microprocessador da linha 6800 da Motorola, oferecia recursos sofisticados, amplamente imitados, inclusive no Brasil (modelos Codimex e Color 64). Em 1983, sucedeu-se ao TRS 80 Color um modelo mais barato e mais simples, o Microcolor MC-10, cujo similar nacional passou a ser fabricado pela Sysdata Eletrônica. O nome e as características do modelo original foram mantidos no projeto nacional.
O Microcolor é um microcomputador de pequenas dimensões e memória reduzida (3 kbytes), mas com poderosos recursos de hardware e software, principalmente na área de gráficos em cores e na de produção de sons. É programável diretamente em BASIC, cujo interpretador/monitor é gravado em ROM de 12 kbytes. Os periféricos padrões — vídeo e memória auxiliar — podem ser um receptor de televisão e um gravador cassete comum.

Unidade central

O console do sistema é integrado, juntamente com o teclado, em um gabinete de plástico de 51 x 216 x 178 mm, pesando apenas 900 g. A fonte de alimentação, para ligação a uma tomada de 110/220 V CA, é mantida em uma caixa separada.
Utilizando o sistema de placa única, toda a parte eletrônica da unidade central é constituída de um pequeno número de circuitos integrados, pertencentes à família Motorola 6800. O microprocessador é do tipo 6803, de 8 bits, funcionando com um relógio de 1,8 MHz. A memória principal é formada de 12 kbytes de ROM, contendo o monitor operacional e o interpretador BASIC, e 3 kbytes de memória RAM dinâmica. A expansão da memória principal pode ser feita através de um conector externo, que contém todos os sinais do barramento do microcomputador. Módulos de expansão de memória de dois tipos estão disponíveis: cartuchos de memória EPROM, contendo programas aplicativos pré-gravados, desenvolvidos pela Sysdata ou por outras empresas, para equipamentos compatíveis com o MC-10, e expansões da memória RAM, em incrementos de 16 kbytes.
O painel traseiro do console contém:

- interruptor liga/desliga
- seletor do canal de TV (3 ou 4)
- botão de reinicialização (RESET)
- soquete DIN para gravador cassete
- soquete DIN para porta RS-232C
- conector RCA para saída para TV
- conector para fonte de alimentação
- conector múltiplo para expansões externas.

Computador: **Microcolor Sysdata**
Fabricante: **Sysdata Eletrônica**
Compatibilidade: **TRS 80 Microcolor MC-10**
País de origem: **Brasil**

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL

UCP: microprocessador Motorola 6803, de 8 bits.
ROM, versão padrão: 12 kbytes.
RAM, versão padrão: 3 kbytes, expansíveis externamente.
Acesso a periféricos: barramento do sistema, para conexão de periféricos opcionais, conexão para gravador cassete, vídeo, porta RS-232C para comunicações e ligação a impressora ou plotter.
Outros: fonte de alimentação externa.

MEMÓRIA AUXILIAR

Versão padrão: cassete de fita magnética, para gravador de áudio comum. Taxa de transferência de 1500 bauds. Controle do motor pelo computador. Comandos de software para gravação separada de dados e programas, verificação e tratamento/busca de arquivos seqüenciais.

TECLADO

Mecânico simplificado (tipo chiclete) com 48 teclas ASCII, com três a quatro funções cada: comando, caractere, gráfico e função de controle. Minúsculas e maiúsculas. Disposição QWERTY.

PERIFÉRICOS

Interface padrão RS-232C, para ligação a qualquer tipo de periférico serial (impressora, plotter, modem, etc.). Possibilidade de utilização com terminal inteligente ou em redes e vídeo-texto.

VÍDEO

Saída para TV em preto e branco ou em cores (sistema PAL/M), modulada em FM.
Formato de apresentação: 16 linhas de 32 caracteres. Fundo selecionável em nove cores.
Capacidade gráfica: de baixa resolução, em formato de 64 pixels na horizontal por 32 na vertical; 16 caracteres semigráficos e comandos SET/RESERT para pontos individuais, em nove cores.
Outros atributos de vídeo: maiúsculas e minúsculas, vídeo reverso, cursor piscante.

SISTEMA OPERACIONAL E LINGUAGENS

Versão padrão: monitor/sistema operacional próprio, com interpretador BASIC científico nível II da Microsoft.
Interpretador BASIC com comandos gráficos, sonoros e de tratamento de arquivos seqüenciais em fita. Funções matemáticas, variáveis apenas em precisão simples. Assembler 6803 opcional (fita).

MICROCOLOR

O consumo de energia do Microcolor é de 16 W, não exigindo ventilação forçada no interior do gabinete.

Teclado

O teclado é integrado à parte superior do console e é constituído de 48 teclas mecânicas simplificadas (tipo chiclete). Destas, quatro são destinadas a funções de controle (BREAK, ENTER, SHIFT e CONTROL), e as restantes, à digitação de caracteres. Cada tecla tem várias funções (entre três e quatro), selecionáveis por acionamento simultâneo de outra tecla (CONTROL ou SHIFT). Essas funções podem ser:

- Digitação de caracteres ASCII (96 caracteres, inclusive minúsculas, através da trave acionada pela combinação SHIFT Ø , como nos outros modelos da linhagem TRS 80).
- Digitação de caracteres semigráficos.
- Digitação de instruções e comandos completos (palavras-chave do BASIC). Pressionando-se simultaneamente as teclas CONTROL e 6, por exemplo, é enviado para o micro e para a tela o comando PRINT, não sendo necessário digitá-lo por extenso. Essa característica facilita bastante a digitação de programas em BASIC, aumentando a velocidade e diminuindo o número de erros, principalmente levando-se em conta o desenho mecânico do teclado, que dificulta a datilografia rápida.
- Digitação de seqüências de controle. Algumas teclas, como Q, S e Z, quando acionadas em conjunto com CONTROL, também têm funções de controle de vídeo e edição de linhas.

Vídeo

O Microcolor deve ser ligado a uma TV comum, em preto e branco ou em cores, através da entrada de antena. Os canais que podem ser utilizados são o 3 e o 4, selecionáveis por um interruptor.

Com uma TV em cores poderão ser aproveitados os recursos especiais do BASIC para produção de cores no fundo (tela) e nos pontos gráficos. Ao se ligar o microcomputador, a cor padrão da tela é o verde-claro, com caracteres e gráficos em branco. Usando-se o comando CLS **n**, pode-se selecionar a cor de fundo da tela entre as seguintes: preto, verde, amarelo, azul, vermelho, bege, azul-piscina, carmim e laranja. O formato de apresentação de texto é de 16 linhas de 32 caracteres, com posições endereçáveis indivi-

O microcomputador Microcolor, fabricado no Brasil pela Sysdata, é voltado ao mercado pessoal de baixo custo. Sua configuração básica inclui console, TV doméstica em cores e um gravador cassete.

dualmente (comando PRINT @). A elaboração de gráficos pode ser feita em uma matriz de 32 por 64 pixels, com cada pixel podendo assumir uma entre as nove cores disponíveis (comando SET [X, Y, COR]). Outro atributo possível de vídeo é a representação reversa dos caracteres. O cursor é um retângulo piscante.

Memória auxiliar

Por ser um microcomputador simples, voltado a aplicações leves, o Microcolor dispõe apenas de um gravador cassete como dispositivo de memória auxiliar. Ele pode ser do tipo comum, monoaural portátil. É ligado ao computador através de um cabo com três conectores, para as tomadas EAR (monitor), MIC (microfone) e REM (controle remoto do motor). A taxa de transmissão é de 1500 bauds.

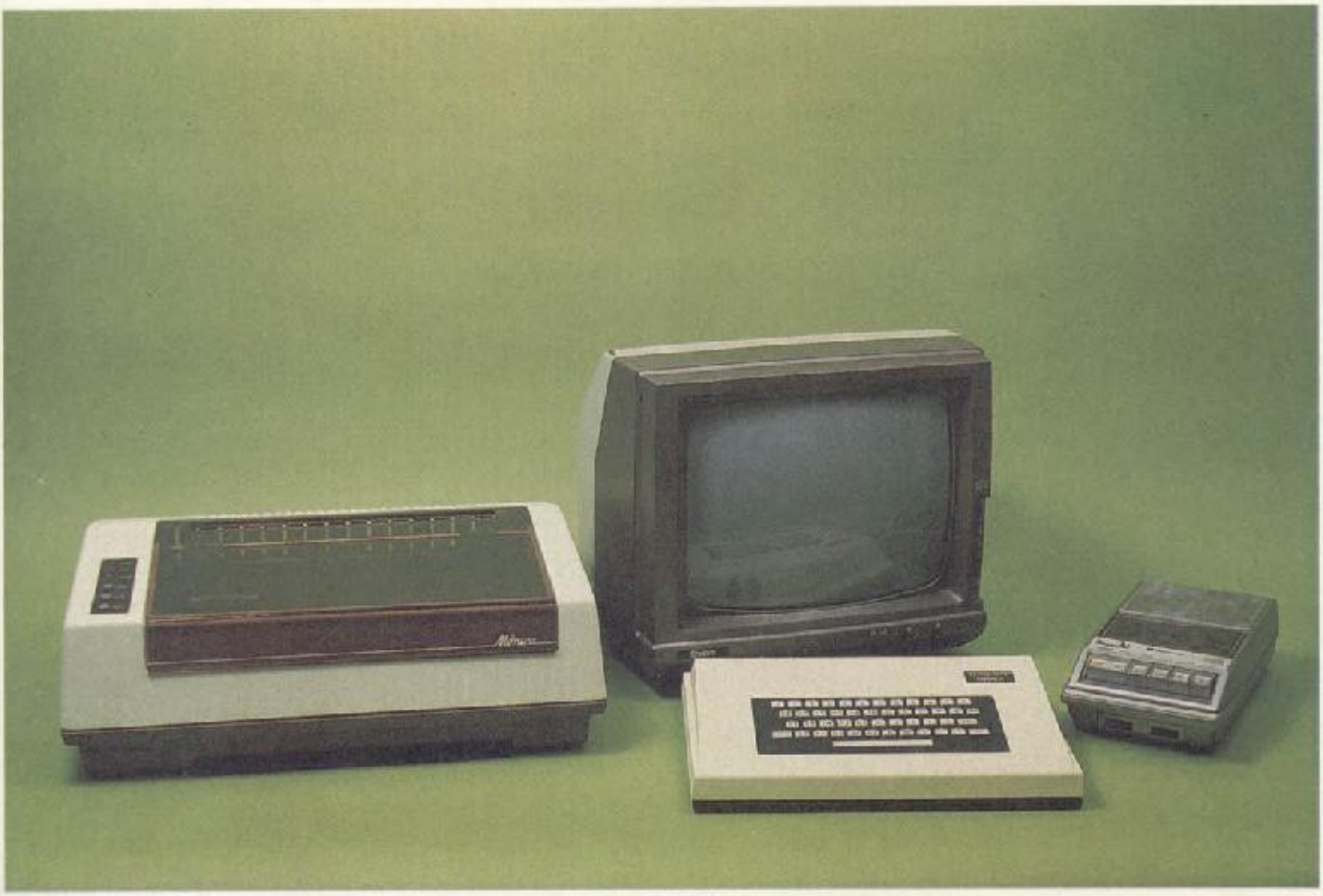
O BASIC residente dispõe de comandos para carregar e gravar programas (CSAVE, CLOAD) e dados (CSAVE* e CLOAD*), separadamente. Os dados a serem gravados devem estar armazenados em um conjunto (matriz) numérico ou alfanumérico. Os arquivos gravados podem receber nomes de até oito caracteres, e existe um comando para procurá-los em fita (SKIPF).

Periféricos

Além do vídeo e do gravador, opcionalmente podem ser conectados outros periféricos ao Microcolor, através de sua porta RS-232C, já embutida. Qualquer periférico de entrada/saída serial, como vários tipos de impressora, traçadores digitais, etc., poderá ser conectado. Os comandos LPRINT e LLIST funcionam através da interface RS-232, para acionar a impressora. Uma aplicação importante para o Microcolor (e que foi uma das principais razões, nos Estados Unidos, para se incluir a interface) é a intercomunicação com outros computadores, seja como terminal inteligente, seja para serviços públicos, como o vídeo-texto e as redes de microcomputadores (projeto Cirandão, da Embratel). Essa conexão é feita através de um modem comum.

Software básico

Todo o software básico do Microcolor, incluindo sistema monitor e interpretador BASIC, está disponível permanentemente na ROM do sistema. Para um computador desse tamanho, o interpretador BASIC é bastante completo. Suas características principais são:



Outros periféricos com protocolo de comunicação serial, como impressoras e traçadores digitais, podem ser conectados ao micro através da porta serial RS-232C.

MICROCOLOR

• Compatibilidade com o BASIC nível II, do qual é um subconjunto. Este BASIC, disponível nos computadores compatíveis com os modelos TRS 80 I e III (entre os quais se encontra o Jr. Sysdata), tem características de aplicação científica (funções, variáveis e constantes reais, etc.). O BASIC do Microcolor tem a diferença em relação a este de não poder trabalhar com variáveis e constantes de precisão dupla.

• Modos de execução imediata e diferida (retardada).

• Comandos para controle de gráficos em cores.

• Comando para a produção de tons puros (SOUND), que acionam o alto-falante da TV.

• Comandos para controle do gravador e da impressora.

• Dezenove mensagens de erro.

Opcionalmente, existe um programa assembler para o microprocessador 6803, disponível em fita.

Software aplicativo

Em virtude de sua presença pequena no mercado nacional, e internacional, esse tipo de microcomputador tem pouco software aplicativo desenvolvido especialmente para ele. Existem diversos cartuchos EPROM, nos Estados Unidos, para jogos e aplicações educativas, principalmente, e alguns pacotes de aplicação profissional.

Entretanto, a compatibilidade parcial com o BASIC dos modelos maiores, compatíveis com o TRS 80, coloca à disposição do usuário do Microcolor uma grande variedade de programas que podem ser adaptados sem grandes dificuldades (desde que não usem instruções inexistentes no BASIC do Microcolor).

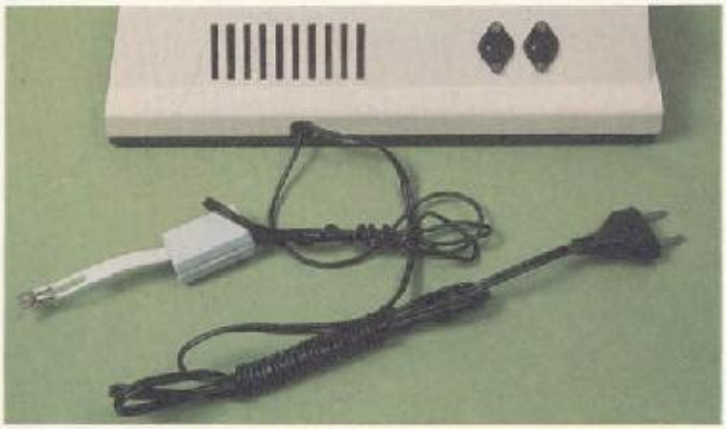
Suporte e manutenção

O Microcolor é acompanhado por um manual de operação bastante completo, com exemplos de programação e de utilização de todos os comandos do BASIC, além de instruções quanto à instalação do microcomputador.

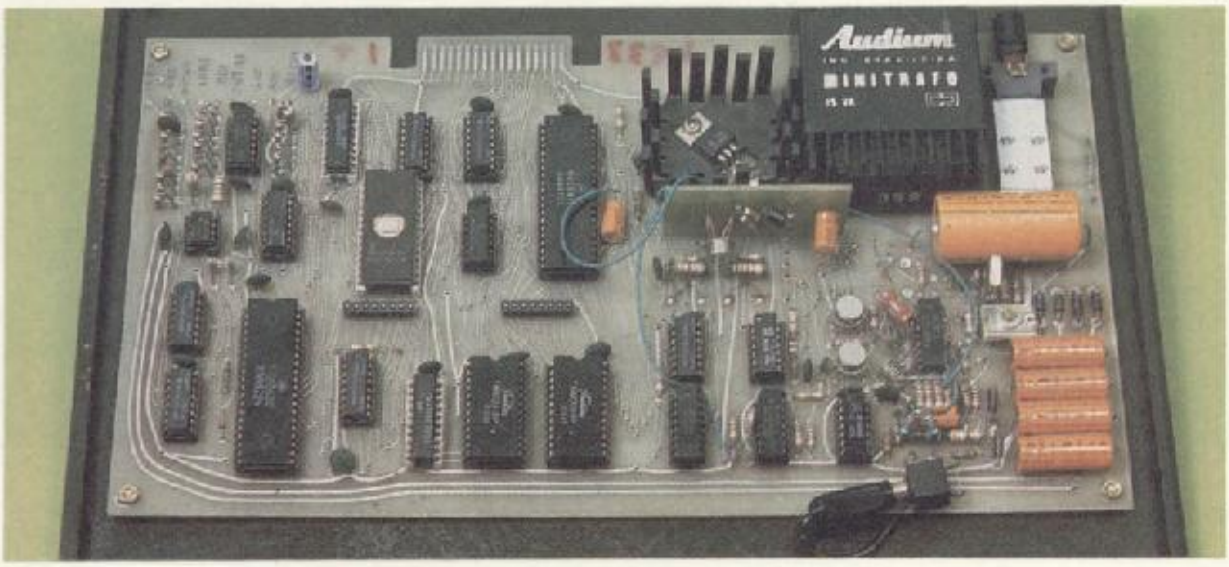
O baixo custo do sistema (na mesma faixa de preço que o TK 85 e o CP 200) favorece a sua distribuição apenas através de revendedores que negociam com grandes volumes, como lojas de departamentos e casas especializadas em computadores. A garantia é de três meses e não existe contrato de manutenção.

R.M.E.S.

O teclado do Microcolor tem disposição de máquina de escrever e é do tipo mecânico simplificado. Cada tecla pode dar acesso a até quatro funções diferentes, inclusive caracteres gráficos e comandos BASIC por extenso.



O painel traseiro do console incorpora portas de acesso para gravador cassete, TV e fonte de alimentação, além de uma porta serial RS-232C e acesso ao barramento do sistema.



O Microcolor Sysdata é controlado por um microprocessador Motorola 6803, de 8 bits, e demais circuitos de suporte, em pequeno número, o que permite um projeto altamente compacto. A UCP, as memórias ROM e RAM, etc. são montadas em uma única placa impressa.

SISTEMA OPERACIONAL MS-DOS (I)

A sigla MS-DOS representa MicroSoft-Disk Operating System. Antes que a IBM se decidisse a adotar esse sistema, o principal candidato a tornar-se o padrão para os microcomputadores de 16 bits era o CP/M-86, da Digital Research. No entanto, pouco tempo depois de sua introdução no mercado, o MS-DOS passou a ser o sistema mais vendido e implementado em equipamentos compatíveis com o IBM PC. A versão mais moderna do MS-DOS é a 2.10, mas já se espera a 2.11.

Como os leitores desta enciclopédia já sabem, o sistema operacional é uma interface entre os programas de alto nível, do usuário, e a máquina propriamente dita. Algumas partes desse conjunto de programas dependem totalmente do equipamento físico; outras, não. Nas partes independentes com relação ao hardware é que residem a simplicidade do sistema operacional e a característica de "transportabilidade" de um sistema de uma máquina para outra, de fabricante diferente.

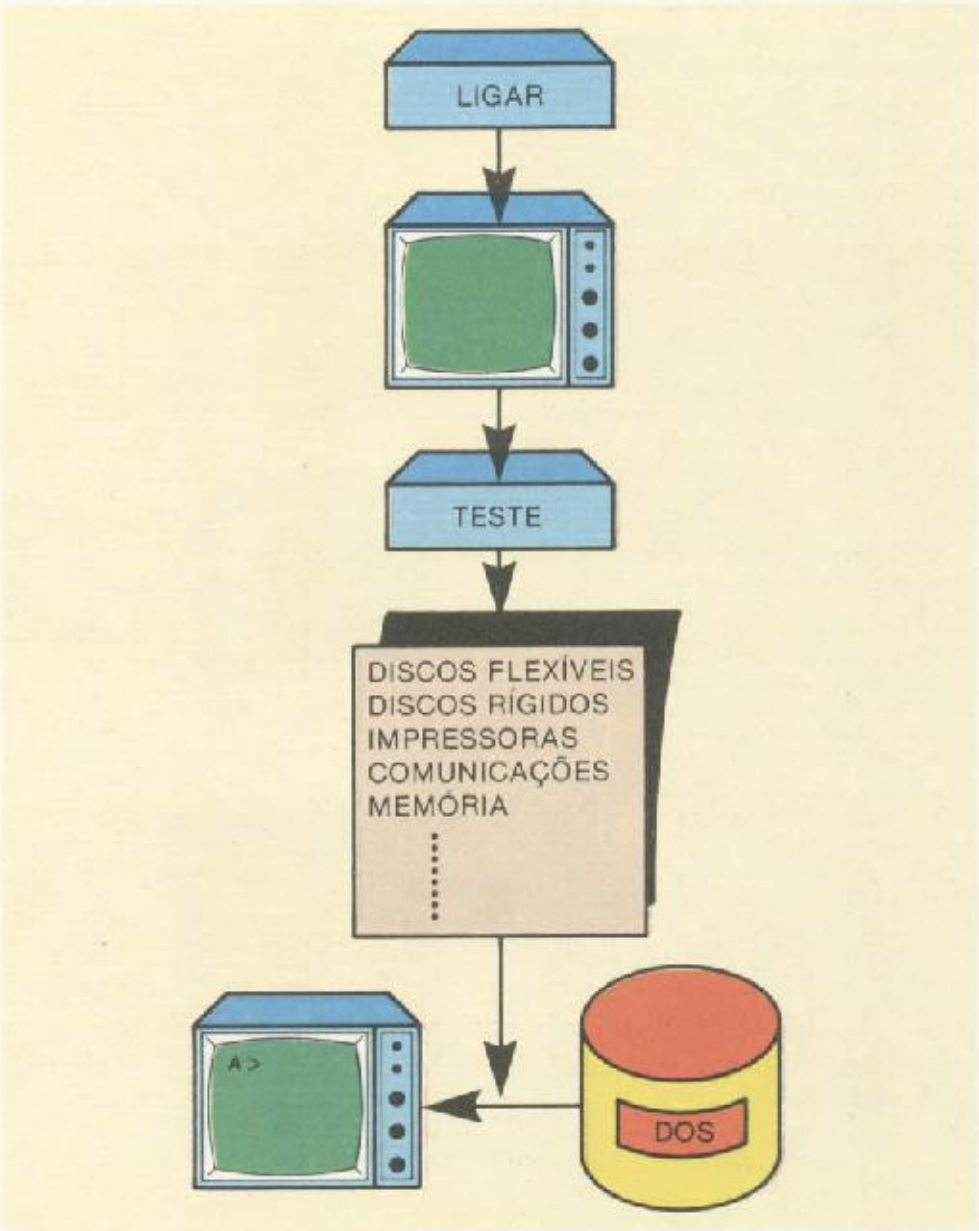
O sistema MS-DOS pode controlar discos flexíveis de face simples ou dupla, ou ainda discos rígidos. No comando de formato especifica-se a opção desejada. As capacidades são de 184320 caracteres, na versão 1.00, e 368640 na 2.00 (nesta última versão utiliza-se face dupla). O reconhecimento é hierárquico: o DOS 2.00 reconhece qualquer disco formatado pelo DOS 1.00; o contrário, porém, não ocorre sem especificar no comando de formato do disco que se deseja face simples.

A informação é organizada no disquete em trilhas e setores, havendo 40 pistas (de 0 a 39) e 8-9 setores de 512 bytes. Para guardar informações próprias do disco, o sistema reserva partes da trilha zero. O disco rígido permite a possibilidade de criar seções para ser particionado por vários sistemas aplicativos. Na hora de inicializar, indica-se quantas e quais seções vão ser utilizadas. O disco é dividido em cilindros (10 megas = 305 cilindros). Cada um deles possui 32768 bytes. Para cada partição, o MS-DOS pergunta quantos cilindros vão ser empregados e em qual deles começar.

A principal linguagem executada sob o sistema MS-DOS é o BASIC, do qual existem dois tipos: BASIC padrão e BASIC A (Avançado). Este último exige uma ampliação dos 40 kbytes de memória ROM que já existem nos equipamentos normais. A grande vantagem dessa linguagem é que ela é quase totalmente compatível com o compilador, não se considerando as diferenças próprias entre interpretador e compilador. A principal incompatibilidade é a ausência de tratamento de arquivos em árvore.

Quando se liga a máquina e se coloca o disco do DOS no acionador A, logo depois dos procedimentos de autodiagnóstico do hardware, o passo seguinte é carregar, a partir do disquete, o sistema operacional. Caso nenhum disquete tenha sido colocado no acionador A, o carregador tentará ler o sistema a partir do disco rígido, se ele existir. Se nenhum dos periféricos estiver em linha, uma mensagem de erro será indicada, e o carregador pedirá ao usuário que coloque um disquete com o MS-DOS no acionador A.

Quando o equipamento é ligado com esse disco, a primeira coisa perguntada pela máquina é o dia e a hora. A pressão da tecla RETURN basta para fazer o sistema adotar a data e a hora já existentes.



Na figura está indicada a sequência do processo para carregar o sistema operacional MS-DOS em um computador. Esse sistema pode controlar disquetes (face simples ou dupla) e discos rígidos.

SISTEMA OPERACIONAL MS-DOS (I)

Glossário

Como o MS-DOS distingue se o disco é de face simples ou dupla?

O sistema operacional MS-DOS "sabe" quais são todos os periféricos que estão ligados, porque o primeiro passo depois do autoteste é reconhecer a configuração existente. Então, são criados, em áreas de trabalho da RAM, e reservados para o sistema indicadores para cada dispositivo e suas características. Os *device drivers* (sub-rotinas de E/S específicas para cada dispositivo) tomam esses dados e "aprendem" como é a conexão em cada caso.

Então é possível alterar as características desses periféricos?

O MS-DOS possibilita ao próprio programador definir os dispositivos. Assim, pode-se fazer com que existam mais trilhas no disco ou que as trilhas tenham maior capacidade. Para acessar essas informações, porém, será preciso mudar os parâmetros; caso contrário, o disco não será reconhecido. Essa inconveniente pode ser uma vantagem para proteger o software ou os dados do disco, já que, não sabendo como ele está organizado, ninguém pode ter acesso a ele.

É possível usar parte do sistema operacional MS-DOS em programas de usuário?

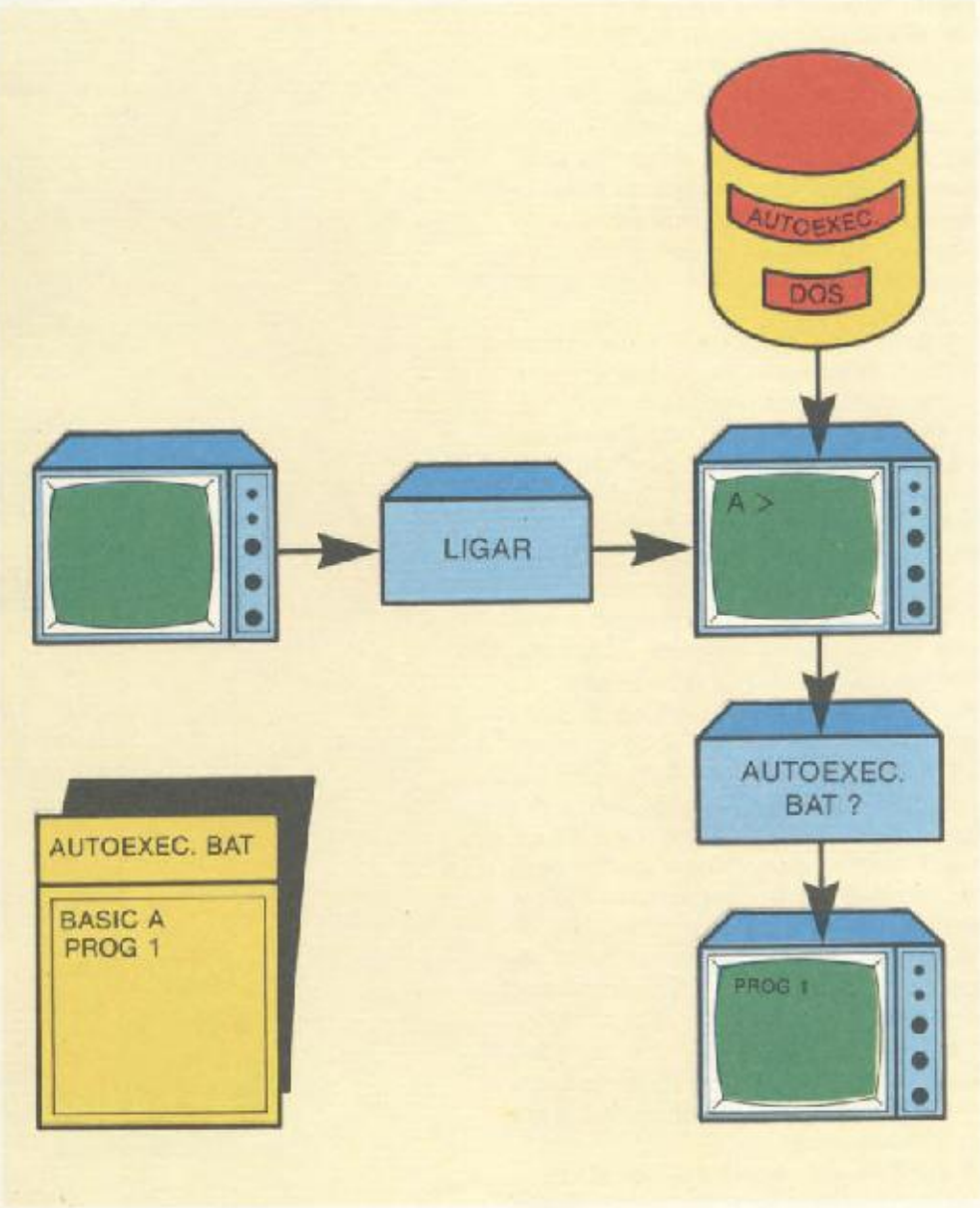
O microprocessador 8088 possui uma instrução de interrupção por software que faz com que se salte para uma posição baixa de memória. Dependendo do número de interrupções, o salto se fará para um endereço determinado. Lá estará o endereço de entrada da rotina correspondente. Assim, é possível ter acesso ao diretório, apagar um arquivo, alterar seu nome, etc. Uma interrupção pode indicar a realização de várias funções, dependendo do valor de um dos registradores internos da UCP, introduzidos por programa antes da chamada para a interrupção.

Existe alguma diferença conforme a linguagem utilizada?

Fundamentalmente, é tarefa do compilador adaptar-se à existência de um sistema operacional. Porém, é possível utilizar as funções de baixo nível do sistema por meio de encadeamentos com programas-objeto, criados por qualquer compilador ou por chamadas diretas.

Para que o computador execute alguma tarefa, deve-se inicialmente criar um arquivo do tipo BATCH de auto-execução (AUTOEXEC. BAT), que é formado por linhas contendo a seqüência desejada de comandos do DOS. Esses comandos são executados em seqüência e podem receber parâmetros substituíveis durante a execução. É importante destacar que é necessária a execução de um comando chamado KEYBSP, que permite carregar na RAM a configuração de teclado própria do idioma utilizado. Neste caso evitam-se as perguntas de hora e data. Embora os comandos DATE e TIME permitam a introdução dos valores desejados, sua validade é verificada.

Os nomes dos arquivos em MS-DOS são compostos por duas partes: o nome propriamente dito e a extensão, separando-se ambas as informações por um ponto, como no sistema operacional CP/M. O nome pode ter o comprimento máximo de oito caracteres, e a extensão, se existir, de três. Os caracteres podem ser todas as letras do alfabeto, os números de 0 a 9 e certos caracteres especiais como, por exemplo, $@( )%. Se o arquivo



Quando se deseja que o computador execute automaticamente alguma tarefa, cria-se inicialmente um arquivo de auto-execução (AUTOEXC. BAT). Na figura, está representado o processo de carga e execução de um arquivo desse tipo.

tem alguma espécie de extensão, esta deve ser indicada em qualquer referência que a ele se faça. A indicação de um arquivo, porém, não se completa somente com o nome; é necessário especificar em que dispositivo ele está. Isso é feito mediante uma letra seguida por dois pontos. Assim, se quisermos apagar o arquivo DADOS1 — que tem uma extensão FL1 e está no acionador B —, utilizando o comando ERASE, escrevemos:

ERASE B: DADOS1.FL1

O nome do dispositivo pode ser omitido se a operação que vai ser efetuada está relacionada com o acionador padrão (*default*) do sistema. A forma de saber qual dispositivo está ativado é através do sinal de prontidão do MS-DOS (*prompt*), que é formado por uma letra e pelo símbolo > . Muda-se o dispositivo indicando-se aquele que se quer considerar como padrão. Esse prompt aparece sempre que o MS-DOS esteja à espera de alguma ordem. Às letras correspondem:

* A = disquete da esquerda
* B = disquete da direita
* C = disco rígido.

```
 Volume in drive A has no label
 Directory of  A:\

COMMAND  COM     17664   3-08-83   12:00p
AUTOEXEC BAT       108   1-01-80   12:04a
ANSI     SYS      1664   3-08-83   12:00p
FORMAT   COM      6016   3-08-83   12:00p
CHKDSK   COM      6400   3-08-83   12:00p
SYS      COM      1408   3-08-83   12:00p
DISKCOPY COM      2444   3-08-83   12:00p
DISKCOMP COM      2074   3-08-83   12:00p
COMP     COM      2523   3-08-83   12:00p
EDLIN    COM      4608   3-08-83   12:00p
MODE     COM      3139   3-08-83   12:00p
FDISK    COM      6177   3-08-83   12:00p
BACKUP   COM      3687   3-08-83   12:00p
RESTORE  COM      4003   3-08-83   12:00p
PRINT    COM      4608   3-08-83   12:00p
RECOVER  COM      2304   3-08-83   12:00p
ASSIGN   COM       896   3-08-83   12:00p
TREE     COM      1513   3-08-83   12:00p
GRAPHICS COM       789   3-08-83   12:00p
SORT     EXE      1280   3-08-83   12:00p
FIND     EXE      5888   3-08-83   12:00p
MORE     COM       384   3-08-83   12:00p
BASIC    COM     16256   3-08-83   12:00p
BASICA   COM     25984   3-08-83   12:00p
KEYBUK   COM      1221   3-08-83   12:00p
KEYBFR   COM      1669   3-08-83   12:00p
KEYBSP   COM      1541   3-08-83   12:00p
KEYBIT   COM      1285   3-08-83   12:00p
KEYBGR   COM      1573   3-08-83   12:00p
KBPGM    BAS      4900   7-19-83   12:00p
WTDATIM  COM      1540   6-08-83   12:00p
GRAFTABL COM      1091   3-08-83   12:00p
      32 File(s)     12800 bytes free
```

Exemplo de um diretório do sistema operacional MS-DOS. A letra A seguida de : indica em que dispositivo o arquivo está; no caso, no acionador A.

Conceitos básicos

Comando EDLIN

O EDLIN é um comando do sistema operacional MS-DOS que permite a criação de um arquivo do tipo texto para ser utilizado com qualquer programa. Os arquivos criados têm formato ASCII, e a linha mais longa que pode ser introduzida é de 253 bytes. São feitas referências a números de linhas, utilizadas apenas para efeito de edição, sem serem guardadas no arquivo. Para começar, introduz-se o comando EDLIN seguido pelo nome do arquivo que vai ser utilizado. Se o arquivo existir, ele será carregado na memória da máquina, e no final aparecerá uma mensagem que indica fim de arquivo de entrada. Se não existir o arquivo, uma mensagem informará a formação de novo arquivo.

As linhas são numeradas de 1 a 65529. Se um comando necessita um número de linhas, elas podem ser fornecidas de três formas: uma determinada (12), uma seguinte à última (#) e a atual (.). Todos os comandos possuem uma letra, com exceção do de editar uma linha (o comando é o número da linha) ou modificar. As ordens param de ser executadas com as teclas CTRL e BREAK.

Para apagar um grupo de linhas, usa-se o comando DELETE. O alcance é especificado por números; à falta de indicação, é considerada e apagada apenas a linha atual. Exemplo:

*12,40D: apaga desde a linha 12 até a linha 40.

A operação de inserir uma linha antes da especificada é feita com INSERT (I). Quando a linha não é indicada, ou se trata de ".", a inserção é feita antes da linha atual.

O comando LIST permite visualizar as linhas. Para isso devem ser dados os parâmetros opcionais, ou seja, o intervalo que se quer listar. Só podem ser mostradas 23 linhas. Exemplo:

*L: lista 23 linhas, sendo que a do meio é a linha atual.

Alguns comandos são:

— *linha, linha, ?R [string1] < F6 > [string2]*: procura no intervalo de linhas o string1 e o substitui por string2; ? é usado para a máquina perguntar se a substituição está confirmada.

— *linha, linha, ?String*: é o número de linhas onde será feita a pesquisa no texto por string.

— *Q*: saída do editor, com possibilidade de não arquivar as mudanças realizadas.

— *E*: fim da edição; grava-se o arquivo.

SISTEMA OPERACIONAL MS-DOS (I)

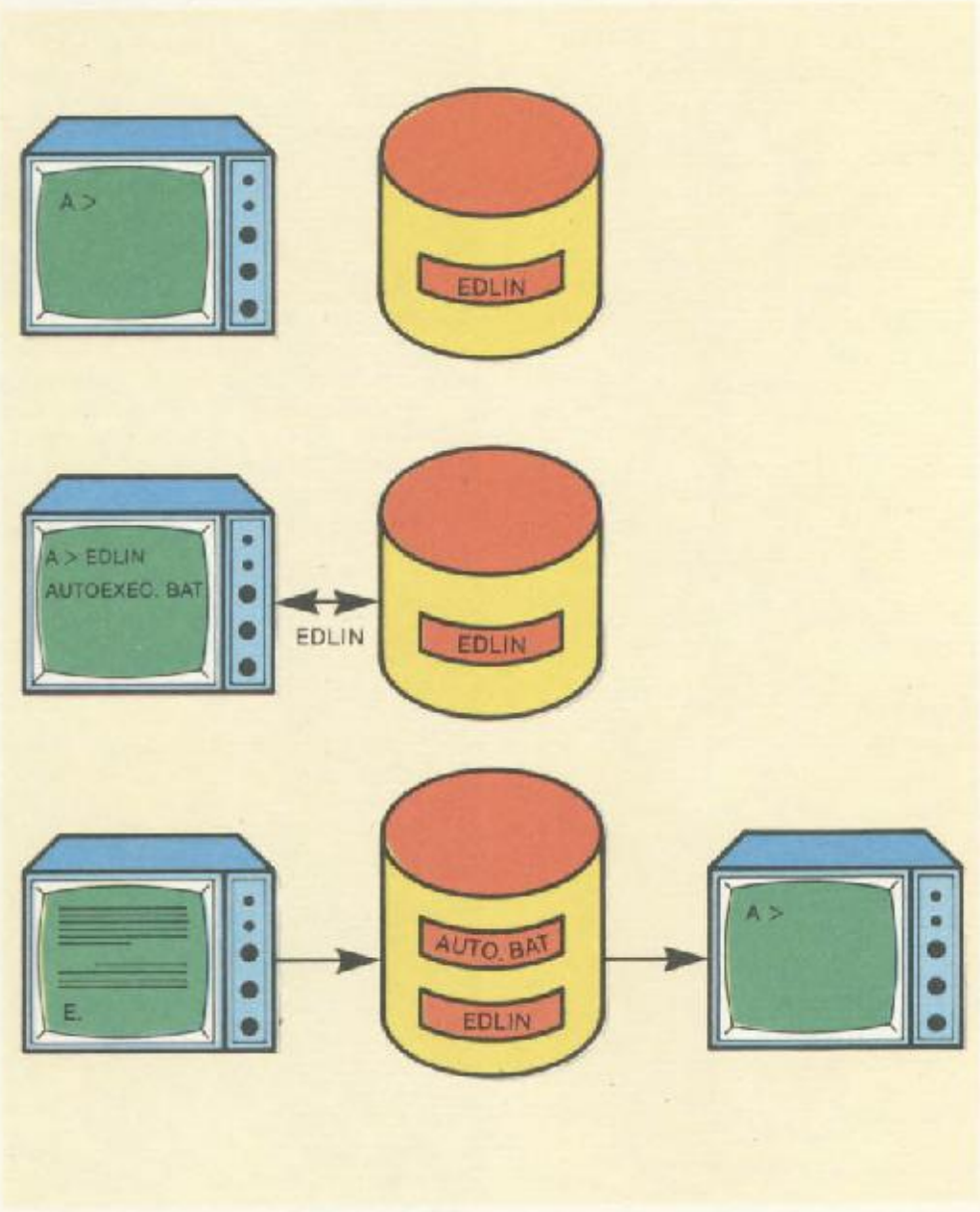
É indiferente utilizar A ou B quando há um único disco flexível no equipamento.
Há a possibilidade de o usuário referir-se aos arquivos com nomes globais. Assim, o símbolo * significa que a partir dele pode existir qualquer caractere, enquanto ? significa que nessas posições pode existir um caractere que não terá importância na seleção entre todos os outros caracteres que constituem o diretório ativo naquele momento. Por exemplo:

C > ERASE DADOS.*

apagará todos os arquivos que tenham como nome DADOS e qualquer tipo de extensão. Esse comando atuará sobre o dispositivo C, que corresponde normalmente ao disco rígido em equipamentos IBM PC ou compatíveis.
Para se saber os nomes dos arquivos existentes no diretório atual, utiliza-se o comando DIR, que mostrará o nome, a extensão, a capacidade em bytes ocupados, bem como o dia e a hora do último acesso a cada arquivo. Também aparecem o nome do disco, o número de arquivos existentes no disco e o espaço livre em bytes. Se for especificado algum nome depois do comando, o computador mostrará só os arquivos que cumprirem a condição de igualdade (podem ser indicados os caracteres * e ? para tornar o comando geral). Assim, por exemplo:

C > DIR A:D*.FL1

fará com que seja listado o diretório com os nomes dos arquivos que tenham como primeiro caractere uma letra D e tenham uma extensão FL1, tudo isso a partir do acionador A, como está indicado no prompt C > (o MS-DOS não faz diferença entre letras maiúsculas e minúsculas).



O comando EDLIN permite criar um arquivo de auto-execução, isto é, por suas características, esse arquivo será executado tão logo a máquina for conectada.

EDLIN Commands

Appends Lines
[*n*]A

Copies Lines
[*line*],[*line*],*line*,[*count*]C

Deletes Lines
[*line*][,*line*]D

Edits Line
[*line*]

Ends Edit
E

Inserts Lines
[*line*]I

Lists Lines
[*line*][,*line*]L

Moves Lines
[*line*],[*line*],*line*M

Page
[*line*][,*line*]P

Quits Edit
Q

Replaces Text
[*line*][,*line*][?]R[*string*][<F6>*string*]

Searches Text
[*line*][,*line*][?]S[*string*]

Transfers Lines
[*line*]T[*d:*]*filename*

Writes Lines
[*n*]W

Exemplos de comandos EDLIN para a criação de arquivo de texto para utilização com qualquer programa.

UNIDADE DE RESPOSTA AUDÍVEL ITAUTEC

A extensa rede de telecomunicações presente hoje em todos os países modernos foi um dos fatores fundamentais para o desenvolvimento da telemática (ver pp. 59/60 desta enciclopédia). Com seus canais passando através de cabos, fibras óticas, microondas, satélites, etc., as redes instaladas podem ser aproveitadas para a transmissão de dados em forma digital, codificados e transformados segundo o meio mais adequado. Entretanto, 90% ou mais dos canais disponíveis se referem à telefonia (canais de voz), cujo aproveitamento para a telemática depende da instalação de modems nas duas pontas do canal de comunicação. Os dispositivos moduladores / demoduladores são caros, complexos e ainda disponíveis em pequenas quantidades, em comparação com o grande número de terminais telefônicos já existentes.

A Unidade de Resposta Audível (URA) desenvolvida pela Itautec representa um esforço no sentido de possibilitar a comunicação bidirecional de um telefone comum com um computador, sem qualquer necessidade de modificação do telefone do usuário ou de interligação através de modems.

A solução técnica encontrada é simples: a entrada de dados (por exemplo, a digitação do número da conta bancária do usuário) é feita através do disco ou teclado do telefone. A Unidade de Resposta Audível reconhece esses sinais, transmitidos pela linha telefônica, decodifica-os e os envia para o computador. Este responde acionando a URA para emitir uma mensagem sintetizada eletronicamente, através do canal de voz; essa mensagem é enviada para o receptor do usuário (informando, por exemplo, qual é o valor atual do seu saldo bancário).

Assim, a URA funciona como uma interface entre a rede telefônica e o computador, transformando o telefone comum em um terminal de dados. Através de uma simples chamada telefônica, qualquer usuário, de qualquer parte do mundo, pode ter acesso a um banco de dados no computador ligado à URA. A aplicação específica para a URA é configurada através de um software de controle e do chamado *arquivo de voz*, que define as palavras e frases a serem emitidas ao receptor; elas são carregadas na memória principal do controlador da URA.

Outra característica interessante da URA da Itautec é a possibilidade de discagem automática, sob comando de software mediante conexão de um telefone de atendimento normal ao telefone do usuário. Isto pode ser feito em certas situações especiais, definidas previamente, ou em caso de falha de operação. Esta função é realizada por um circuito adicional, a *placa de derivação*.

Características do sistema

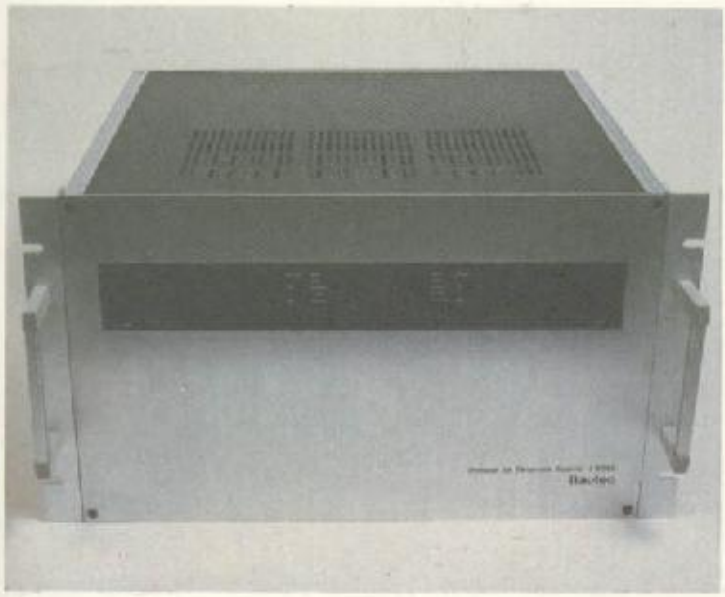
A Unidade de Resposta Audível Itautec é oferecida em duas configurações básicas:

— *I 2050* - incorpora 4 kbytes de memória EPROM e 60 kbytes de RAM. A memória RAM é utilizada para armazenar temporariamente o programa de controle e o arquivo de voz, que são carregados pelo computador quando a unidade é ligada ou religada.

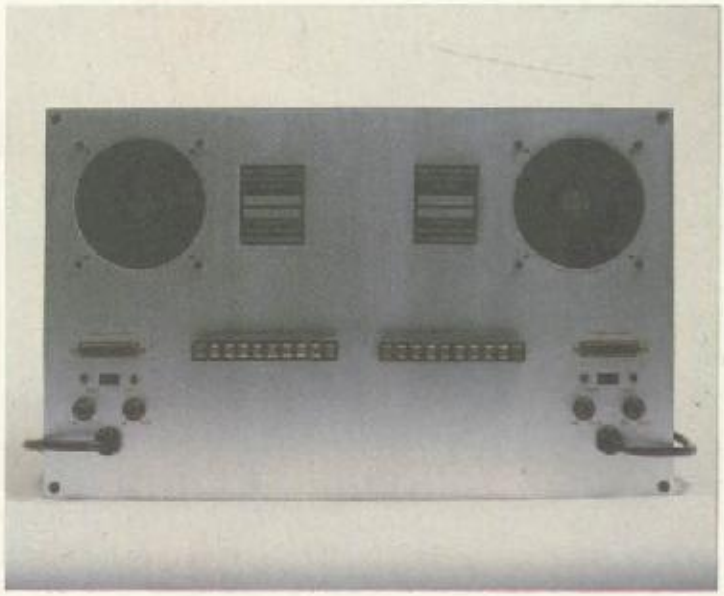
— *I 2055* - incorpora 62 kbytes de EPROM e 2 kbytes de RAM. O programa e o arquivo de voz são fixos, gravados nas EPROMs, dispensando a carga *on-line* via computador central.

Ambas as unidades são implementadas de tal forma que a URA se comporta como um telefone comum, com relação à rede telefônica, e como um terminal de dados, com relação ao computador. A comunicação entre telefone e computador, portanto, é feita nos dois sentidos, da seguinte maneira:

— *Comunicação com a rede telefônica*: a URA é conectada à rede exatamente como um telefone, ocupando, portanto, uma linha ou um ramal de linha tronco. Ao receber uma chamada, a interface da URA interpreta o sinal de campainha e



A unidade de resposta audível Itautec é uma interface entre a rede telefônica e um computador e serve para consultas a bancos de dados através de códigos digitados no disco do telefone do usuário. A saída de dados é na forma de voz sintetizada pelo computador.



A URA é de dimensões reduzidas, podendo ser montada em bastidor padrão de 19". O modelo I 2050 recebe carga de programas em sua RAM de 62 kbytes, ao passo que o modelo I 2055 já os tem gravados em uma EPROM com a mesma capacidade.

UNIDADE DE RESPOSTA AUDÍVEL ITAUTEC

atende a chamada (se estiver desocupada). Nesse ponto, uma mensagem de voz sintetizada é emitida de volta para quem chamou, para identificar o serviço ou requisitar informações pelo teclado. Sem desligar seu telefone, o usuário disca uma combinação de números, cujos pulsos são enviados pela linha à URA e detectados por um circuito especial, que reconhece pulsos decádicos (os resultantes da discagem normal dos telefones) ou então do sistema de tons duplos (DTMF, ou *Dual Tone Multi Frequency*, padronizado internacionalmente). Detectado o fim de uma transmissão pelo usuário, a resposta do computador é emitida através de novas mensagens em voz sintetizada. Para um conjunto de URAs na prestação de um determinado serviço, pode-se utilizar um número seqüencial, que permite o acesso às várias URAs através de um único número de assinatura.

— *Comunicação com o computador*: a URA emula um terminal de dados, ligado ao computador, normalmente através de um concentrador de terminais. Ambos os modelos da Itautec foram inicialmente configurados de modo a emular um terminal tipo IBM 3277, ligado ao computador através de um concentrador CU 3271. As mensagens entre URA e computador seguem o padrão internacional BSC-3, através de uma interface EIA RS-232C. Diversas URAs podem ser ligadas a um único concentrador Itautec I 2010 (que controla até 16 unidades URA I 2050) ou um concentrador I 2080 (que controla até oito unidades I 2055). A URA também pode ser ligada diretamente a um microcomputador, funcionando como um terminal ponto a ponto deste.

Todas as funções de comunicação e processamento da URA são realizadas através de um microprocessador 8085, de 8 bits, montado em uma placa única, chamada *placa driver*. Essa placa contém os seguintes blocos funcionais:

- interface telefônica
- acionador de relés
- demodulador de voz
- canal de voz
- canal de recepção
- detector de cruzamento de zero (*zero crossing*)
- retificador
- geradores de relógio e de pulsos
- detector de pulsos e decodificador de DTMF.

A interface eletrônica apresenta sempre uma impedância elétrica de 600 ohms, na faixa de 250 Hz a 5 kHz, para a linha telefônica. Os testes e ajustes normalmente feitos com um telefone são aplicáveis também à URA.

A detecção de pulsos oriundos do telefone do usuário pode ser feita em dois sistemas diferentes:

— pulsos decádicos, como os gerados pelos sinais de discar, de um disco decádico normal de telefone;

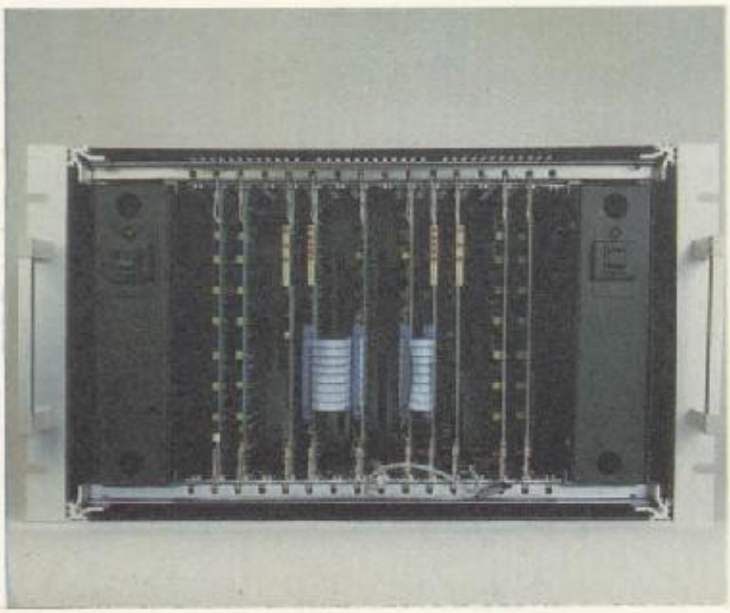
— pulsos codificados em freqüências (DTMF), gerados por teclados digitais.

Para dar maior confiabilidade ao envio de sinais digitais codificados por esse meio, os usuários especiais podem utilizar um teclado-terminal emissor de tons, modelo I 7030, ligado em paralelo com o aparelho telefônico, contendo os 10 dígitos mais as teclas com o asterisco e o sustenido (#).

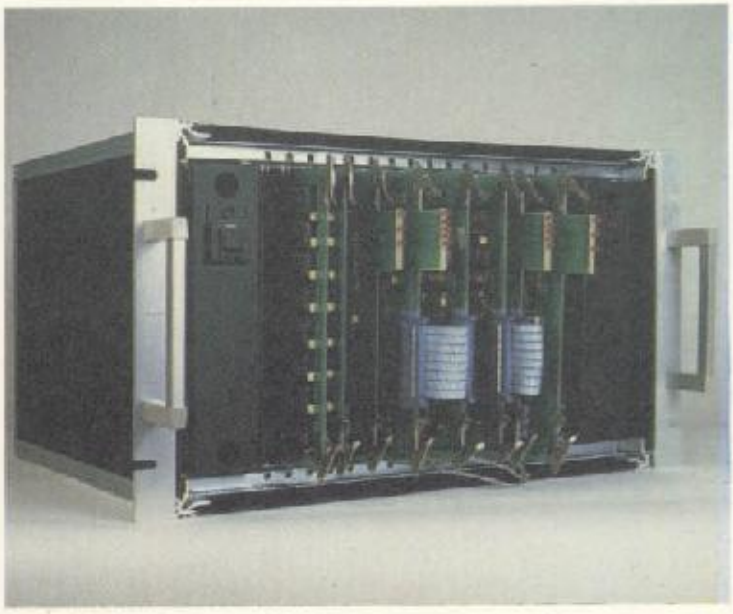
A síntese de voz é realizada pelo método de demodulação delta. Os dados digitalizados da voz são armazenados no arquivo de voz, em segmentos distintos, identificáveis, da memória principal da URA (EPROM ou RAM, conforme o modelo). Esses dados são enviados a uma taxa máxima de 2 kbytes por segundo (aproximadamente 16 KHz) da memória ao bloco demodulador, que modula continuamente os passos em informação analógica, transmitida à linha telefônica (via microfone ou canal de voz).

Operação

A URA deve ser adaptada previamente à sua instalação, de acordo com a aplicação específica destinada a ela pelo usuário. Essa adaptação envolve dois tipos de informação:



Uma ou mais unidades de resposta audível podem ser integradas a uma rede de teleprocessamento de dados, através de um concentrador de terminais (existem dois modelos de concentrador, um para até oito e outro para até 16 unidades desse tipo). A URA também pode ser



ligada diretamente a um microcomputador, funcionando como um terminal ponto a ponto desse equipamento. As aplicações principais das unidades de resposta audível têm sido a consulta a saldos bancários, a realização de telecompras, etc.

— o *programa*, que define o formato dos dados de entrada e saída, os desvios lógicos, a consulta ao computador, etc;
— o *arquivo de voz*, contendo as mensagens sintetizadas a serem emitidas em cada circunstância.

O software básico que aciona a URA é implementado de forma modular. Isso implica que, dependendo do computador ao qual ela é ligada, um ou mais módulos específicos têm que ser substituídos. A geração dos programas e arquivos de voz é feita nos laboratórios da Itautec, através de um sistema de suporte à gravação. No caso de unidades de resposta audível do tipo I 2055, a gravação é feita em um conjunto de EPROMs, que é colocado na placa de memória.

O software básico de controle da URA prevê um esquema de monitorização e autoteste, repetido a cada chamada telefônica recebida ou automaticamente, a cada 5 minutos, entre chamadas.

A unidade de discagem automática e ligação a outros telefones é chamada *placa de derivação (modelo I 2057)*. Ela possui um circuito gerador de pulsos decádicos ou de tons DTMF, que chama, através de outra interface telefônica, um ou vários números definidos previamente pela aplicação. O programa aplicativo é que decide quando essa ligação deverá ser efetuada. Estabelecida essa conexão, a URA fica retida até o final.

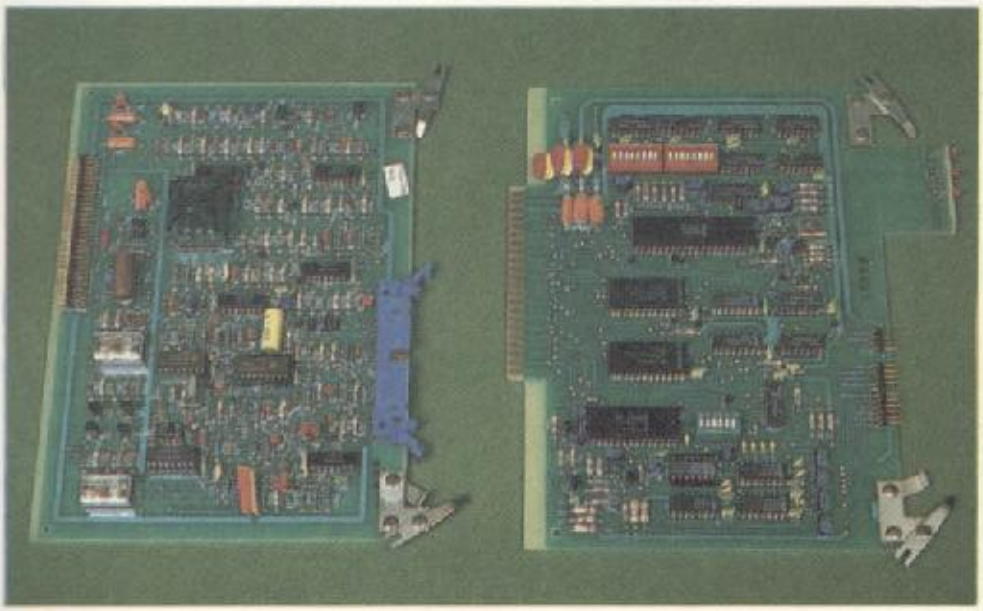
Vantagens e aplicações

As aplicações da URA, embora limitadas a um "diálogo" envolvendo pulsos numéricos na entrada e voz na saída, são amplas. Qualquer tipo de aplicação, mesmo os tipos mais complexos (consultas a bancos de informações não-numéricas, por exemplo), pode ser codificado dessa forma. As aplicações mais imediatas são:

- consulta a saldos bancários
- consulta a estoques
- consultas a informações públicas e privadas, como lista telefônica, horários de vôos, preços, etc.
- lançamento de vendas efetuadas a distância
- telecompras
- acionamento remoto de funções de uma CPA (central computadorizada de telefonia).

A URA oferece inúmeras vantagens para sistemas de teleprocessamento público e privado, como: eliminação de consultas pessoais desnecessárias, dispensa de qualquer treinamento do usuário, dispensa de modificações nos telefones dos usuários ou de adição de equipamentos especiais, descentralização da informação, acesso a qualquer hora do dia ou da noite, derivação de chamadas, etc.

R.M.E.S.



A placa driver, controlada por um microprocessador de 8 bits, tipo Intel 8085, faz o processamento de sinais de entrada e a intercomunicação da URA com o telefone e o computador, além da síntese de voz.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

UNIDADE DE PROCESSAMENTO

Processador: microprocessador Intel 8085A (8 bits).
Memória EPROM: 4 kbytes (modelo I 2050) ou 62 kbytes (modelo I 2055).
Memória RAM: 60 kbytes (modelo I 2050) ou 2 kbytes (modelo I 2055).

COMUNICAÇÃO ENTRE A URA E O CONCENTRADOR

Interface: assíncrona, RS-232C ou elo de corrente 20 mA.
Codificação: ASCII.
Velocidade de transmissão: 9600 bauds.
Protocolo: emula terminal IBM 3277, protocolos de comunicação ITAUTEC1/ITAUTEC2, com concentradores I 2010 e I 2080.

COMUNICAÇÃO ENTRE O CONCENTRADOR E O COMPUTADOR

Interface: síncrona, RS-232C.
Codificação: EBCDIC.
Velocidade de transmissão: até 9600 bauds.
Protocolo: emula CU IBM 3271, protocolo de comunicação BSC-3, via modem ou direto, a TCU IBM 3705, ou UCCI I 4010.

COMUNICAÇÃO ENTRE A URA E A REDE TELEFÔNICA

Entrada: emula terminal telefônico comum, segundo as normas Telebrás, local ou DDD. Sinal de dados: pulsos decádicos ou tons DTMF, emitidos mediante disco ou teclado do telefone, ou então unidade I 2030 em paralelo.
Saída: por síntese de voz, por modulação delta.
Chamadas: autodiscagem e interligação a outro telefone, por unidade de derivação I 2057.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Alimentação: 110/220 V CA, consumo de 30 VA.
Condições ambientais: temperatura de 0° a 50° C, umidade relativa de 10% a 90%.
Dimensões: altura de 256 mm, largura de 483 mm, profundidade de 376 mm (padrão bastidor de 19").

CONTROLE DE TRÂNSITO INFORMATIZADO

Durante muito tempo, a única forma de controle automatizado de trânsito foi a utilização de semáforos acionados por relês de tempo, funcionando independentemente uns dos outros ou, no máximo, interligados de maneira a formar a chamada "onda verde" nos principais corredores dos grandes centros. Atualmente, entretanto, existem sistemas computadorizados de regulação automática de tráfego que reagem de forma "inteligente" às alterações da fluidez do tráfego de veículos e imediatamente modificam o padrão de acionamento dos semáforos.

Outra aplicação dos computadores na área de transportes viários é o acesso rápido e atualizado a diversos tipos de dados proporcionado por um CPD, permitindo manter informações sobre projetos, construções, conservação, exploração e segurança das redes viárias. Grandes cidades brasileiras, como São Paulo, já dispõem de sistemas dos dois tipos.

Regulação automática do trânsito

Uma utilização otimizada da rede viária implica tentar obter em cada situação o máximo de sua capacidade de escoamento, primordialmente frente ao principal problema de trânsito nas cidades: o congestionamento. Este costuma ocorrer basicamente em três circunstâncias: excesso de veículos, deficiência de traçado das vias e acidentes.

Cada um desses casos exige soluções diferentes; por outro lado, as três situações básicas citadas podem ser subdivididas, conforme sejam de caráter periódico e repetitivo (as duas primeiras situações mencionadas) ou de caráter excepcional e não-periódico (caso dos acidentes).

A solução dos problemas periódicos e re-

A informática pode contribuir decisivamente para evitar os congestionamentos de trânsito, um dos problemas que mais preocupam as autoridades da área, especialmente nas horas de pico (tráfego urbano) ou nos fins de semana (tráfego interurbano).

petitivos requer quatro tipos de controle. Primeiro, um controle de acessos que limite o número de veículos que se dirigem a uma determinada via, seja por meio de semáforos, seja funcionando através de detectores que determinam os intervalos entre os veículos, utilizando-os para incorporar mais automóveis. Segundo, um controle de vias principais, voltado para a regularização do trânsito no sentido de obter um fluxo uniforme e estável, através do controle de velocidade, do fechamento de pistas e da utilização de pistas de sentido de direção reversível, além de um sistema de informação aos usuários. Terceiro, um controle com prioridade para os veículos de serviço público, auxílio de emergência e ambulâncias. Quarto e último, um controle de corredores de trânsito que permita o melhor equilíbrio possível entre a demanda e a capacidade do corredor entendido como conjunto de rotas entre pontos separados por um meio rural.

Os problemas de caráter excepcional e não-periódico são mais difíceis de solucionar, já que sua ocorrência é aleatória em relação a tempo e local. O objetivo fundamental será, em todo caso, diminuir os efeitos negativos do problema, procurando assegurar o retorno à normalidade o mais rápido possível. Para isso, é necessária a utilização de sistemas precisos de vigilância: circuito fechado de televisão, detectores, patrulhas policiais, rádios operando em faixa do cidadão, postos de socorro, etc.

A central de controle

A configuração ideal do sistema de controle de tráfego é a de rede distribuída: um processador central é encarregado de supervisionar uma rede composta por um bom número de pequenos processadores de baixo custo, espalhados pelos principais pontos de controle.

As funções de cada um desses processadores são restritas, portanto, a uma determinada área. Eles podem estar ativos no setor de segurança viária, sendo encarregados de receber as comunicações dos motoristas, processá-las e produzir as ações necessárias, além de comunicar tais ações aos encarregados de auxílio. No campo da regulação de trânsito, são encarregados de receber os dados sobre as variáveis das correntes de tráfego, processá-las, indicar aos usuários os níveis de serviço de cada via, regular a velocidade, desviar a circulação em caso de acidentes, indicar itinerários alternativos, etc. O principal elemento de geração de dados são os sensores de passagem de veículos, instalados no leito das ruas e nos cruzamentos, ligados aos processadores. Por último, no âmbito da informação, as funções dos sistemas são coordenar informações telefônicas e radiofônicas, indicar as velocidades recomendadas e os limites obrigatórios, através de painéis luminosos programáveis, e determinar o fechamento ou a abertura de pistas, assim como a utilização de itinerários alternativos.

É interessante assinalar que a experiência brasileira nesse campo já foi iniciada com um centro regulador de trânsito na malha viária central da cidade de São Paulo, controlado por dois computadores importados, da marca Plessey. O desligamento de um sistema desse tipo chega a provocar um verdadeiro caos no trânsito em horas de pico.

Bancos de dados sobre estradas

Como foi assinalado no princípio do artigo, um centro de processamento de dados especializado em engenharia de trânsito pode colocar ao alcance dos administradores do sistema de transportes viários, de forma muito eficiente, informações dispersas, tanto no espaço como no tempo, sobre projetos, construções, conservação, utilização e nível de segurança das vias integrantes de sistemas regionais ou nacionais.

Em vários países, existem programas mais amplos, visando à criação de centros de dados de caráter supranacional — do tipo já colocado em prática pela Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômicos (OCDE), na Europa, onde cada país membro prepara a sua informação, que é integrada numa fita magnética distribuída a todas as nações inscritas no sistema. Os membros da OCDE recebem fitas em um dos três idiomas oficiais da organização — francês, inglês ou alemão — sendo, portanto, necessário um processamento de tradução. É também imprescindível a tradução "manual" de títulos e resumos, para facilitar o acesso à informação.

O sistema pode ser acessado diretamente por telefone, por parte de qualquer entidade especializada ou não, ou mesmo por particulares, através de um terminal com capacidade interativa.

A Espanha é um dos 23 países membros da OCDE, que propicia um serviço computadorizado, a nível internacional, de informações sobre o trânsito. A nível nacional, o usuário conta com informações através dos serviços de teletexto e video-texto.

PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO LABO

O planejamento e controle da produção industrial é uma atividade extremamente complexa, envolvendo milhares de tarefas, formulários, fichas e operações, muitas vezes para um número relativamente pequeno de produtos finais. Alguns produtos tecnológicos modernos, como o automóvel, uma copiadora Xerox ou um televisor em cores, chegam a ter dezenas de milhares de componentes básicos, que precisam ser comprados na hora certa, estocados, montados em subconjuntos; estes, por sua vez, formam outros conjuntos, e assim por diante, até o produto final.

Essa atividade (chamada abreviadamente PCP) é implementada de maneira ideal em computadores. O planejamento e controle automatizado permite agilizar a produção, manter controles mais confiáveis, melhorar o grau de racionalidade e o rendimento das operações industriais, otimizando o fluxo financeiro da empresa. Por sua complexidade, entretanto, costuma ser implementado apenas em computadores de grande porte ou minicomputadores. Na maioria dos casos, os sistemas existentes para microcomputadores ainda não conseguem abranger a complexidade e o tamanho do PCP.

A Labo desenvolveu um sistema de PCP baseado em minicomputadores de sua fabricação, da série 8000. Esses minis são poderosos sistemas expansíveis, com multiprogramação, grande capacidade de armazenamento em disco e velocidade bem maior do que a dos micros atuais. O PCP/Labo é um sistema com mais de 100 programas, desenvolvidos no BASIC próprio dos minis (interpretado), e cobre completamente todo o espectro de controles automatizados exigidos por uma indústria de médio e até de grande porte.

Funcionamento do sistema

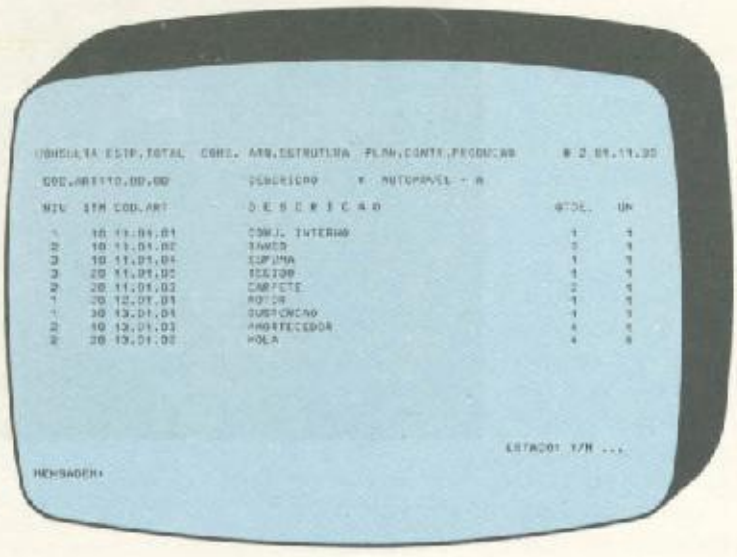
A organização básica do aplicativo acompanha as atividades normalmente envolvidas no processo de planejamento e controle de produção de qualquer empresa industrial. Os módulos básicos são escolhidos por um programa seletor. Os principais módulos são:

1. *Controle de estoque industrial:* é o módulo de mesmo nome do Sistema Integrado SACIL da Labo. Permite controlar os estoques dos componentes utilizados nas montagens (por exemplo, as peças de um carburador, parafusos, etc.) dos conjuntos intermediários e dos produtos finais (um automóvel, por exemplo). Cada vez que se inicia uma produção, requisições emitidas por outros programas do sistema dão baixa nos itens do estoque. Os produtos intermediários e finais são, por sua vez, incorporados ao estoque, até que saiam dele, geralmente por venda.

2. *Especificação da estrutura de produtos:* é chamada comumente *explosão* de um produto, pois lista todos os seus componentes, agrupados em conjuntos de vários níveis. Com esses programas, o usuário pode criar estruturas, modificá-las, etc., de tal modo que, quando o computador receber uma instrução para iniciar a emissão de ordens de produção, ele "saberá" automaticamente quais as peças necessárias para a montagem e em que número.

3. *Especificação dos planos de trabalho:* esse módulo básico do aplicativo permite a criação, o armazenamento, a listagem, etc., dos planos de produção, que são constituídos por todas as operações a serem realizadas com os componentes. Essas operações são armazenadas no sistema sob forma de uma lista de descrições padronizadas. As operações têm estimativas de duração de trabalho efetivo, trabalho de preparação de lotes, etc., assim como estimativas sobre o custo da mão-de-obra envolvida em cada passo. Desse modo, juntando-se os totais dos preços dos componentes (que são armazenados no módulo de estoque) e da mão-de-obra necessária, pode-se emitir relatórios circunstanciados do preço total de produção de um determinado artigo, o que levará ao cálculo do preço de venda. Da mesma forma, o sistema é capaz de fazer cálculos quanto aos tempos necessários para a produção de um determinado número de artigos, considerando também os prazos de entrega de

Aplicativo: **Planejamento e Controle de Produção (PCP) Labo**
Computadores: **minicomputadores da série 8000**
Configuração mínima: **UCP com 512 kbytes de RAM, um terminal de vídeo, impressora de 132 colunas, unidade de disco rígido de 10 Mbytes**
Sistema operacional: **NIROS/TAMOS**
Linguagem: **Business BASIC interpretado**
Suporte: **cartucho de disco rígido de 10 Mbytes, com 104 programas e demais arquivos auxiliares**
Documentação: **manuais de operação para os sistemas Controle de Estoque SACIL, PCP e Controle de Faturamento**
Produção e distribuição: **Labo Eletrônica S.A.**



Os produtos a serem controlados podem ser especificados inteiramente quanto às suas estruturas (explosão de componentes), que serão utilizadas para controlar todos os aspectos posteriores relativos ao estoque de materiais e aos planos de produção.

componentes pelos fornecedores (*lead time*, ou tempo de intervenção).

4. *Especificação de ordens de produção:* o início da produção leva em conta a estrutura dos artigos e os planos de trabalho; esta parte do sistema gera automaticamente as ordens de produção, ordens de serviço para o pessoal de fábrica e listas de material necessário, etc., calculando todos os elementos para atingir as metas de tempo fixadas. Essas ordens podem ser emitidas automaticamente, seja para repor estoques (atualização de indisponibilidades) seja para atender, dentro de certos prazos, encomendas e reservas. Estas últimas são criadas e mantidas por outro programa.

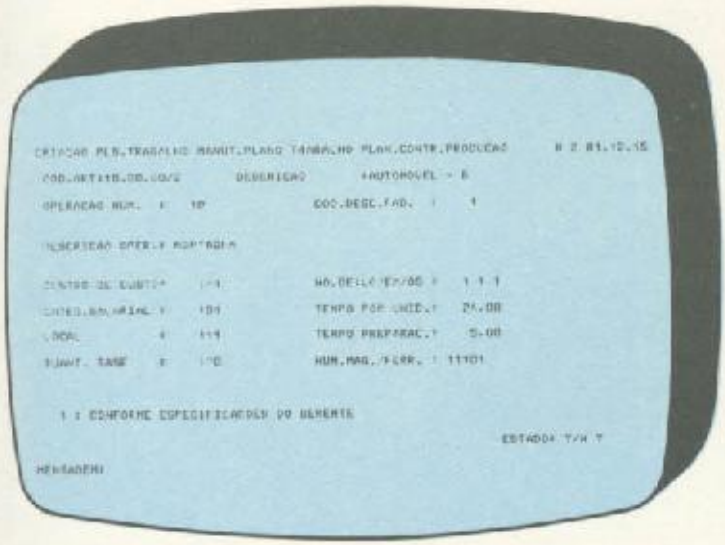
5. *Gestão de pedidos de compras:* para manter os estoques em proporção ao consumo previsto, o PCP dispõe de programas para gerenciar automaticamente as compras de componentes, através de emissão de ordens. Esses programas são utilizados para informar à produção a necessidade de novos produtos finais, em função de compras externas.

6. *Planejamento da produção:* esse é o cerne do PCP; utilizando todos os arquivos do sistema, ele é capaz de gerar automaticamente todo um planejamento de produção de um determinado produto final para uma determinada data, listando as operações necessárias, datas previstas de início e fim, materiais e mão-de-obra necessários, previsão de custos, etc. O módulo pode ser executado em dois modos: simulação (para verificar o comportamento futuro de uma determinada produção, sem atualizar os arquivos de trabalho, como o do estoque), e real (nesse caso, há também a previsão de *feedback* por parte da linha de produção, informando quanto, na realidade, foi gasto em tempo e material. Essa parte constitui o controle do PCP.

Características do aplicativo

O PCP/Labo é totalmente interativo, em tempo real. Pode ser usado em um sistema multiusuário; os usuários podem alterar dinamicamente inúmeras características operacionais do aplicativo, desde tamanho de campos de registros até espaçamento em formulários, através de parâmetros armazenados em um arquivo especial.
O sistema incorpora também complexos mecanismos de consistência dos dados de entrada e verificação de correção lógica das estruturas, planos, ordens, etc. Existem 998 mensagens de erro e advertência, que são emitidas para o operador quando algo é detectado pelos programas. Todas as mensagens e requisições são em português, assim como o manual de 243 páginas. Um grande número de rotinas auxiliares permite a reorganização e recuperação de arquivos, etc.
A implantação envolve uma análise inicial feita por analistas da Labo, a inicialização dos programas e arquivos, cursos de treinamento do pessoal e acompanhamento de suporte ao usuário.

R.M.E.S.



O planejamento e a execução de planos de produção envolvem a especificação e o armazenamento das operações a serem realizadas, assim como estimativas sobre a duração e o custo.

FUNÇÕES PRINCIPAIS DO APLICATIVO

1. **Controle de estoque industrial**

   Adição, modificação, exclusão, consulta e listagem dos itens de estoque.
   Relatórios gerenciais de controle do estoque físico e financeiro.
   Relatórios de movimentação e de situação do estoque.

2. **Descrição das estruturas dos produtos**

   Criação/adição de componentes a uma estrutura.
   Alteração e cancelamento de estruturas e de componentes.
   Duplicação de estruturas, item a item ou seqüencialmente.
   Substituição de componentes em uma estrutura.
   Listagens e consultas sobre a estrutura dos produtos:
   - Estruturas de primeiro nível e de produto final.
   - Utilização de componentes de primeiro nível e de produto final.
   - Efeitos de variação de custos.
   - Cálculo do custo de produtos.

3. **Especificação e controle de planos de produção**

   Criação, alteração e exclusão de operações e de planos de trabalho.
   Duplicação de operações, automaticamente ou item a item.
   Manutenção de descrições-padrão de operações.
   Listagens e consultas de planos de trabalho.
   Listagem de descrições-padrão.
   Estimativa de tempos de produção.

4. **Criação e manutenção de ordens de produção**

   Criação, alteração, cancelamento de ordens de produção.
   Listagens e consultas de ordens de produção, ordens de serviço e requisição de materiais.

5. **Gestão de reservas, encomendas e compras**

   Gestão de entrada de produção/saída de componentes.
   Criação, adição, alteração, cancelamento, consultas e listagens de ordens de compras.
   Atualização de indisponibilidades.
   Listagens de reservas e encomendas e disponibilidades líquidas.

6. **Planejamento de produção**

   Listagens de quantidades necessárias.
   Planejamento automático (simulado e real).

PROGRAMA

Título: **Piano**
Computadores: **compatíveis com MPF II (modelo nacional: TK 2000)**
Memória necessária: **48 kbytes**
Linguagem: **BASIC**

Com este programa, um microcomputador tipo Microdigital TK 2000 (ou seu compatível a nível internacional, o Micro-Professor II) pode ser utilizado como um piano, para reproduzir melodias simples. O som é produzido através do alto-falante de um receptor de televisão, ligado à saída do computador.

Além de possibilitar a emissão de sons musicais, o programa Piano desenha na tela parte do teclado de um piano de verdade. À medida que se pressionam as teclas do computador, são indicadas na tela as teclas acionadas correspondentes, bem como o nome das notas. Assim, o programa também pode ser útil no ensino de música para crianças, de forma leve e divertida.

Para o desenho da tela, utiliza-se o modo gráfico de alta resolução. A cor é representada, mas não é necessária, de modo que se pode usar um vídeo monocromático. Na parte inferior da tela (últimas quatro linhas) aparecem as mensagens para o usuário.

O programa é capaz de executar três funções simples, que são exibidas na tela, no início, na forma de um pequeno menu:

1. *Tocar:* nesse modo, o teclado do computador se transforma em um piano com duas oitavas e meia, com início na oitava central. Cada vez que uma das teclas é pressionada, a nota correspondente soa, com duração igual à de uma colcheia; seu nome é mostrado na tela, e um quadradinho azul surge sobre a tecla, no desenho. Para voltar ao menu inicial, pressiona-se a tecla RETURN ou ↑.
2. *Gravar:* funciona exatamente como o modo descrito acima. Entretanto, após ter-se pressionado a tecla RETURN, a nota musical que foi acionada é armazenada na memória (um conjunto com capacidade para 500 notas, no máximo). Para compor uma melodia, portanto, pressiona-se sucessivamente: nota, RETURN, nota, RETURN, etc. Para voltar ao menu, pressiona-se a tecla ↑. Esse armazenamento permite que a música seja reproduzida, pela terceira e última função.
3. *Reproduzir:* nesse modo, uma música previamente armazenada pode ser tocada automaticamente pelo computador, do começo ao fim. Inicialmente o programa solicita a velocidade com que se quer reproduzi-la; esse valor deve ser um número entre 1 e 100, indo da menor para a maior velocidade. Ao final da execução, ocorre o retorno ao menu principal.

Para terminar o programa, tecle F quando aparecer o menu principal.

R.M.E.S.

ESTRUTURA DO PROGRAMA

Linhas	Função
10-20	Título do programa
40	Chamada à rotina de inicialização
45-49	Sub-rotina para mostrar e apagar indicador de tecla
50-54	Sub-rotina para entrada de tecla
55-80	Sub-rotina para indicar tecla e nome da nota na tela
100	Início da execução do programa, desenhar tela
110-130	Mostra menu, lê e executa opção
200-210	Função 1: tocar
300-330	Função 2: gravar
400-420	Função 3: reproduzir
800-870	Sub-rotina para desenhar teclado do piano
900-1150	Sub-rotina de inicialização de dados

```
10  REM  === PIANO 1.00  SETEMBRO 84
15  REM  === P/TK-2000 OU MPF II
20  REM  === (C) 1984 RENATO SABBATINI
40  GOSUB 900: GOTO 100
45  LET IX = X(A):IT = Y(A)
47  FOR J = IX TO IX + 3: HPLOT J - 2,
IT TO J - 2,IT + 3: NEXT J
49  RETURN
50  GET A$:X =  ASC (A$): IF X = 13 OR
X = 112 THEN  RETURN
51  LET A = X - 44
52  IF A < 0 OR A > 46 THEN 50
53  IF F(A) = 0 THEN 50
54  GOSUB 55: GOTO 50
55  HTAB 10: VTAB 10: PRINT N$(A);"  "
56  HCOLOR 1: GOSUB 45
60  SOUND F(A),30
75  HTAB 10: VTAB 10: PRINT "    "
76  HCOLOR 0:X$ =  RIGHT$ (N$(A),1)
78  IF X$ < "0" OR X$ > "6" THE
N  HCOLOR 3
80  GOSUB 45: RETURN
100  HOME : HGR : GOSUB 800
110  INVERSE : PRINT "PIANO INTELIGENT
E"
115  NORMAL : PRINT
116  PRINT "TOCAR,GRAVAR,REPRODUZIR (T
/G/R) ?"
117  GET A$
118  IF A$ = "" OR A$ = "F" THEN  STOP
120  IF A$ = "T" THEN 200
125  IF A$ = "G" THEN 300
130  IF A$ = "R" THEN 400
200  HOME : INVERSE : PRINT "TOCAR": N
ORMAL : PRINT
210  GOSUB 50: HOME : GOTO 110
300  HOME : INVERSE : PRINT "GRAVAR":
NORMAL : PRINT
305  LET NN = 0
310  GOSUB 50: IF X = 112 THEN  HOME :
 GOTO 110
315  LET NN = NN + 1
320  IF NN > MX THEN  HOME : GOTO 110
330  LET A(NN) = A: GOTO 310
400  HOME : INVERSE : PRINT "REPRODUZI
R": NORMAL : PRINT
402  INPUT "VELOCIDADE (1-100)";V
405  IF NN = 0 THEN  HOME : GOTO 110
410  FOR I = 1 TO NN:A = A(I): GOSUB 5
5
415  FOR J = 1 TO 100 / V: NEXT J
420  NEXT I: HOME : GOTO 110
800  LET J = 0:LT = 12:CT = 50
802  HCOLOR 3
805  FOR N = 1 TO 37
810  GOSUB 850:J = I + 1
820  NEXT N
830  LET J = 9:LT = 7:CT = 23: HCOLOR
0
835  LET K = 0:M = 2: FOR N = 1 TO 12
840  GOSUB 850:J = J + 14
842  LET K = K + 1: IF K = M THEN K =
0:J = J + 14
843  IF K = 0 AND M = 2 THEN M = 3: GO
TO 845
844  IF K = 0 AND M = 3 THEN M = 2
845  NEXT N
848  RETURN
850  FOR I = J TO J + LT
860  HPLOT I,0 TO I,CT: NEXT I
870  RETURN
900  DIM A(500),F(46),N$(46),X(46),Y(4
6)
902  LET MX = 500
905  FOR I = 0 TO 46: READ F(I): NEXT
I
910  DATA  29,0,21,0,40,0,90,80,0,67,6
0
920  DATA  53,0,45,20,0,0,0,0,18,0,0,3
1
930  DATA  37,40,76,0,33,31,47,26,0,22
940  DATA  25,28,42,37,95,72,45,64,50,
35
950  DATA  85,42,56,47
960  FOR I = 0 TO 46: READ N$(I)
975  NEXT I
978  DATA  DO," ",RE," ",MI," ",DO#
980  DATA  MI," ",FA#,LA,SI," ",DO#
985  DATA  MI," "," "," "," ",MI," "
990  DATA  " ",SOL,MI,MI,MI," ",FA#
995  DATA  LA,DO,SI," ",DO#,SI,LA
1000  DATA  RE,MI,DO,FA,DO#,SOL,SI
1010  DATA  FA,RE,RE,LA,DO
1030  FOR I = 0 TO 46: READ X(I),Y(I):
 NEXT I
1040  DATA  203,42,0,0,216,42,0,0,125,
16
1050  DATA  0,0,13,16,27,16,0,0,55,16
1060  DATA  69,16,83,16,0,0,111,16
1070  DATA  223,16,0,0,0,0,0,0,0,0
1080  DATA  230,42,0,0,0,0,160,42
1090  DATA  132,42,125,16,34,42,0,0
1100  DATA  153,16,167,16,104,42,181,1
6
1110  DATA  0,0,209,16,188,42,174,42
1120  DATA  118,42,132,42,6,42,48,42
1130  DATA  111,16,62,42,90,42,146,42
1140  DATA  20,42,118,42,76,42,104,42
1150  RETURN
1700  END
```

TELEPROCESSAMENTO

Têm-se difundido muito os sistemas de computação baseados em redes de teleprocessamento funcionando em tempo real, nos quais os dados gerados em diversos locais são enviados diretamente ao computador, para serem armazenados e enviados de volta para onde são necessários. A expressão tempo real significa que o acesso ao computador é feito transação a transação, com grande velocidade: os tempos médios de resposta podem ser de alguns segundos, nos casos em que o interlocutor é um ser humano, e de frações de segundo quando a transmissão se efetua entre dois computadores.

O termo teleprocessamento é empregado com relação a sistemas informatizados interligados a outros equipamentos distantes, por meio de circuitos de telecomunicação. Um estudo realizado nos Estados Unidos revelou que os computadores daquele país só em 1980 transmitiram e receberam 250 bilhões de transações de dados por meio de linhas de telecomunicação. A utilização de redes de teleprocessamento de grandes dimensões, como é o caso dos modernos sistemas de automação bancária, multiplicou esse número nos últimos anos.

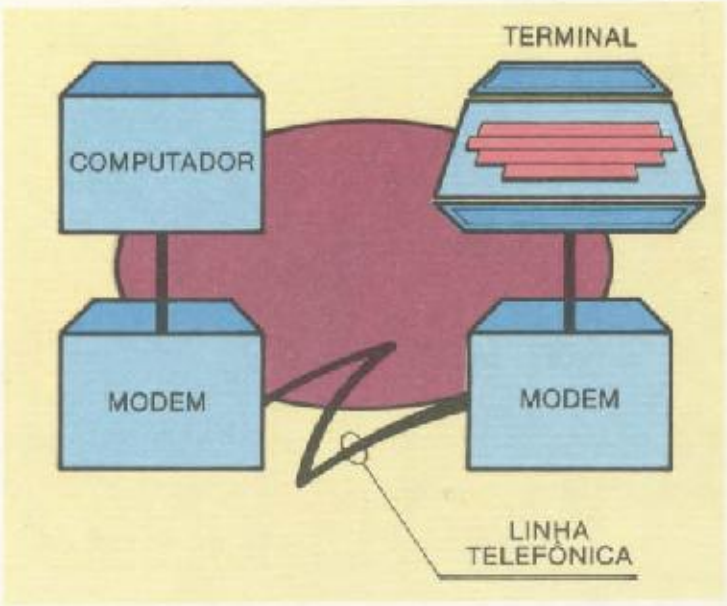
Tipos de sistema de transmissão

Em alguns sistemas de teleprocessamento, os dados não necessitam ser transmitidos em tempo real, bastando transpô-los de um ponto para outro do sistema. Nesse caso, a comunicação tanto pode ser feita instantaneamente (*on-line*) como em espaço de tempo posterior, através de um processamento específico (*off-line*). No primeiro tipo de transmissão, os dados são enviados diretamente para o computador (em conexão elétrica direta), e a máquina regula a transmissão. Nas transmissões fora de linha (off-line) os dados não são enviados diretamente para o computador, mas armazenados em sistemas de memória auxiliar (fitas e discos magnéticos, cartões, etc.), para posterior processamento.

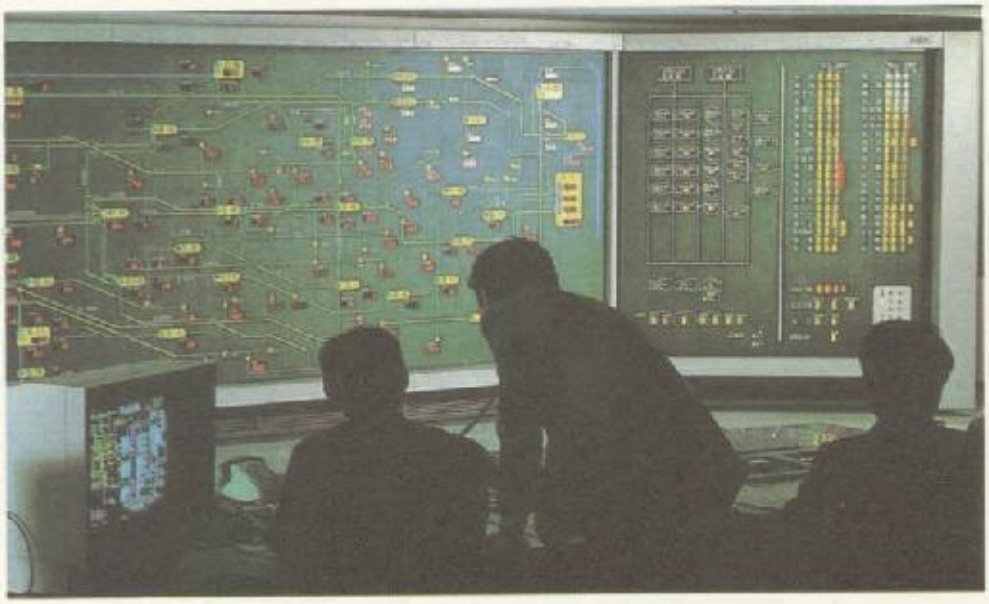
Evidentemente, os sistemas de transmissão fora de linha nunca são interativos; como não existe um computador conectado ao equipamento que envia os dados, não é possível receber resposta no equipamento utilizado para gerar a transmissão. É verdade que podem ser recebidos alguns sinais de controle que permitem verificar o funcionamento correto dos equipamentos utilizados e indicam se a transmissão apresenta erros. Já os sistemas de transmissão em linha (on-line) podem ou não ser interativos. Neste último caso, o computador limita-se simplesmente a receber uma transmissão em lotes, de forma que não pode certificar-se imediatamente da exatidão dos dados. Assim, a única resposta interativa é a confirmação da recepção correta. Normalmente, quando existem terminais impressores ou de vídeo ligados ao computador, o sistema de transmissão é interativo, pois é necessário confirmar o acesso ou enviar resultados de volta de forma conversacional e rápida. Os sistemas interativos normalmente manipulam um grande fluxo de dados entre o equipamento terminal e o computador.

Capacidade de transmissão

A capacidade de transmissão de um sistema é medida pela relação entre a quantidade de dados transmitidos e o tempo empregado para a operação.



O teleprocessamento consiste em conectar, por meio de linha telefônica, dois equipamentos fisicamente distanciados entre si. Na figura estão representados os elementos necessários para conectar um terminal com um computador.



Uma das aplicações mais interessantes do teleprocessamento, que é a combinação de computadores e equipamentos de telecomunicação, foi realizada em Tóquio, onde um complexo sistema analisa todos os dados procedentes da rede de 17 000 km de encanamentos de água da cidade.

TELEPROCESSAMENTO

Glossário

Em que consiste o teleprocessamento?

Em ligar equipamentos situados fisicamente distantes por meio de circuitos de transmissão de dados. Dessa forma, a informação produzida por um computador pode ser utilizada a muitos quilômetros dali, por outro computador ou por uma pessoa.

Em informática, o que significa tempo real?

Que a transmissão da informação é tão rápida que ela é recebida praticamente no mesmo instante em que é emitida.

Quais são os principais tipos de sistema de transmissão?

Podem-se distinguir os seguintes:

1. Sistemas com transmissão em linha, que enviam os dados diretamente ao computador.
2. Sistemas com transmissão fora de linha, que empregam memórias auxiliares para armazenar temporariamente os dados que depois serão utilizados pelo computador.
3. Sistemas interativos que admitem que o usuário "dialogue" com o computador.
4. Sistemas não-interativos, que processam as ordens dadas pelo usuário em lotes, mas sem permitir o diálogo enquanto elas são executadas.

Como se mede a capacidade de transmissão de um sistema de teleprocessamento?

Pela relação de dois parâmetros: a quantidade de dados transmitidos e o tempo necessário para a transmissão.

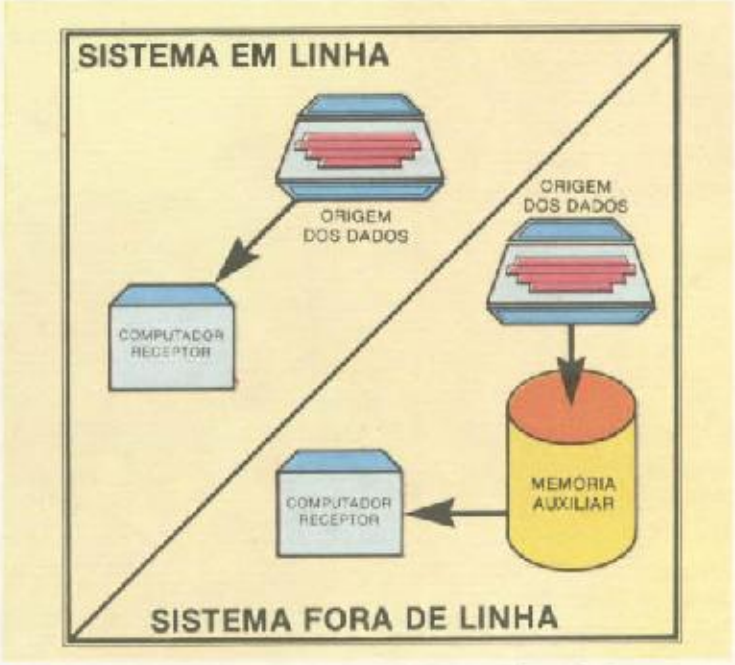
Quando vários usuários compartilham um mesmo sistema de comunicação, quais são os níveis de independência que podem ocorrer?

Existem três níveis de independência:

1. Limitada, com a possibilidade de utilizar programas específicos, lendo e gravando só em arquivos públicos.
2. Limitada, com utilização também de arquivos privados e possibilidade de ler arquivos de terceiros.
3. Total, em sistemas nos quais cada usuário pode, além do descrito acima, produzir seus próprios programas.

A quantidade de dados transmitidos varia muito, conforme o sistema: podem ser transmitidos arquivos inteiros — o que significa que a quantidade de dados será muito grande — ou pode-se transmitir um simples bit de condição (SIM ou NÃO). Da mesma forma, às vezes é necessário transmitir rapidamente a informação, e outras vezes não é importante que a mensagem chegue imediatamente ao equipamento receptor. Normalmente, quando são enviados lotes de dados para seu processamento posterior no computador, pode-se aceitar uma demora relativamente grande. Em contrapartida, quando há um diálogo entre uma pessoa e o computador, a velocidade de transmissão tem necessariamente de ser alta.

O tempo de resposta a um operador de terminal é o tempo transcorrido desde que ele teclou o último caractere de entrada até o momento em que o computador mostra o caractere na saída (resposta). O tempo de resposta requerido, como



Os sistemas on-line permitem a comunicação da linha com o computador. Em contrapartida, nos sistemas off-line (fora de linha) a informação é armazenada previamente em memórias auxiliares.

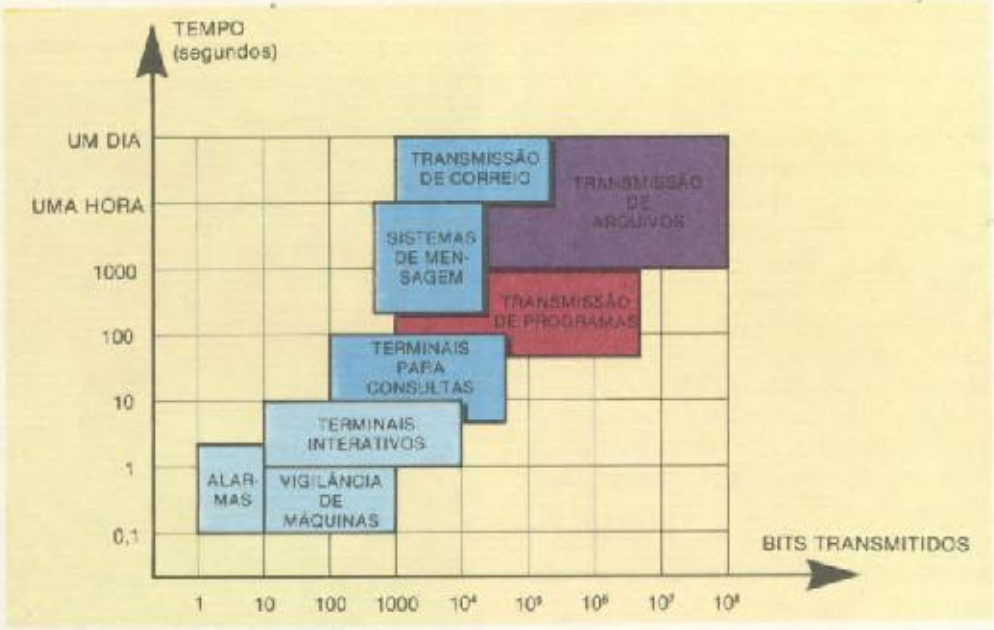


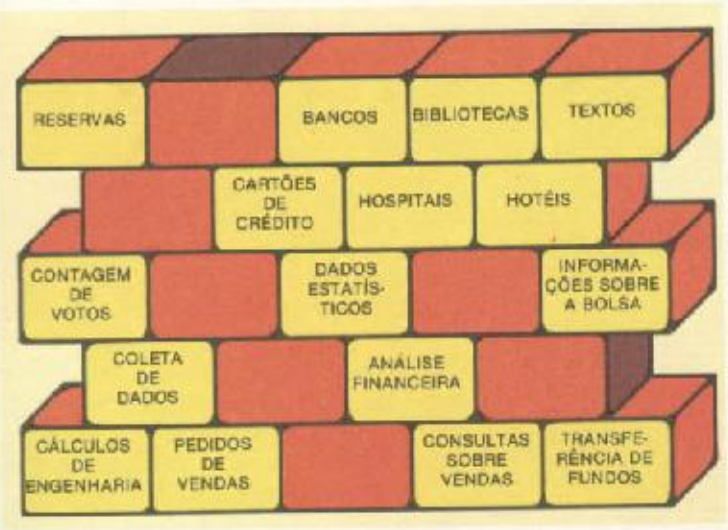
Gráfico representando as relações desejáveis entre a quantidade de informações enviada e o tempo transcorrido, segundo os principais métodos de transmissão de dados.

já vimos, varia muito, segundo a aplicação, e constitui um condicionante do projeto de aplicação. Também é importante especificar se as mensagens serão enviadas em um ou em ambos os sentidos e que tipo de usuário irá ter acesso ao sistema de teleprocessamento.

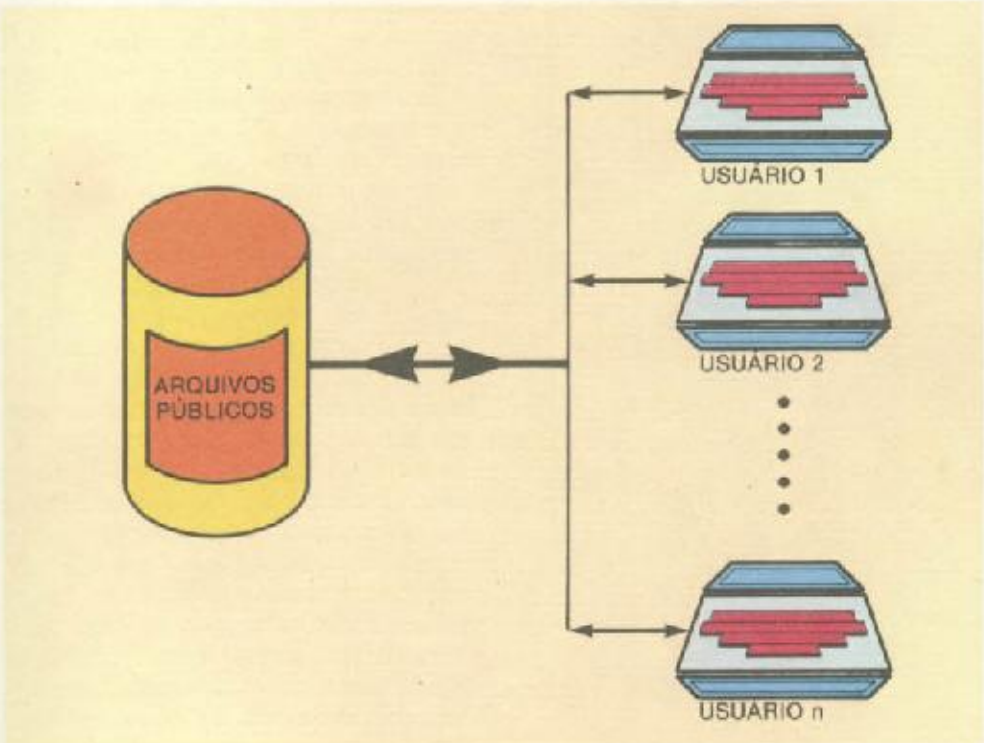
Compartilhamento de tempo

A maioria dos sistemas de transmissão com terminais é de tempo compartilhado: vários usuários utilizam simultaneamente o sistema, e a máquina realiza uma divisão do tempo entre os diversos terminais. Empregam-se três tipos de sistema, conforme o nível de independência que oferecem aos usuários:

1. Sistemas com função limitada e especificada previamente, de tal forma que todos os usuários têm acesso aos mesmos arquivos, com ou sem possibilidade de executar modificações neles. Um exem-



À esquerda estão indicados alguns dos muitos sistemas que trabalham, ou podem trabalhar, em tempo real.



Alguns sistemas de teleprocessamento suportam vários usuários conectados simultaneamente, permitindo que todos eles gravem e leiam em qualquer dos arquivos públicos.

Técnicas de classificação em memória (II)

2. Método de seleção repetida

Baseia-se no seguinte algoritmo:

passo-1 $i = 1$
passo-2 Dividir as chaves em $\sqrt{n}$ grupos.
passo-3 Localizar as chaves menores (ordenação crescente) de cada grupo e agrupá-las em um conjunto que denominaremos K.
passo-4 Selecionar o menor elemento de K; este será o i-ésimo elemento da classificação final.
passo-5 Introduzir o elemento menor do grupo original, ao qual pertencia o i-ésimo elemento da classificação final.
passo-6 $i = i + 1$
passo-7 Se K for conjunto vazio, FIM; caso contrário, desviar para o passo-4.

Exemplo: 4 5 8 2 9 1

Grupo-1	Grupo-2	K	Class. final
(4) 5 8	2 9 (1)	4 [1]	1
· 5 8	(2) 9 ·	4 [2]	2
· 5 8	· (9) ·	[4] 9	4
· (5) 8	· · ·	[5] 9	5
· · (8)	· · ·	[8] 9	8
· · ·	· · ·	· [9]	9

3. Método de substituição

Baseia-se em comparar cada elemento com seu anterior (da direita para a esquerda), realizando a substituição quando estiverem em desordem.
O processo finaliza quando em uma iteração não se efetua nenhuma troca.
Exemplo:

Situação inicial	4	5	8	2	9	1
Iteração-1	1	4	5	8	2	9
Iteração-2	1	2	4	5	8	9

4. Método de inserção

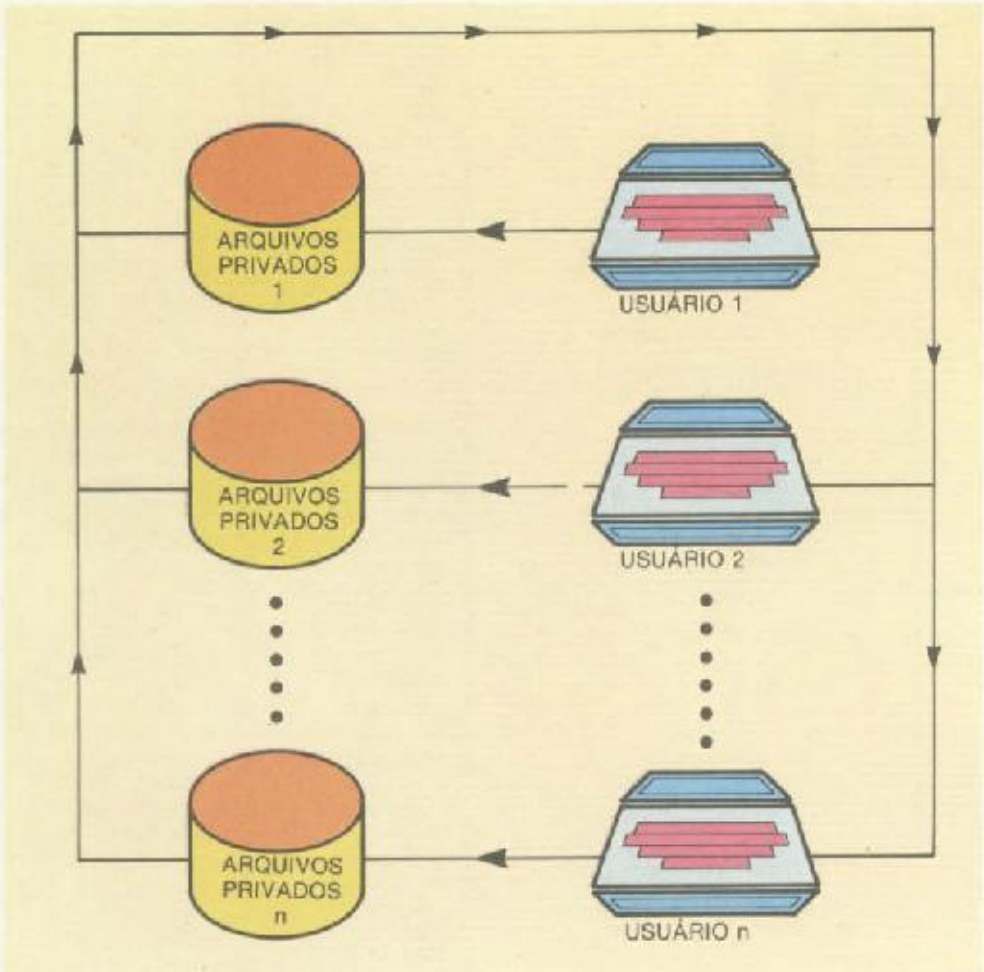
Parte-se do primeiro elemento e vai-se inserindo nos lugares correspondentes os outros elementos, um a um.
O processo finaliza quando não há mais elementos para serem inseridos.

TELEPROCESSAMENTO

plo são os sistemas de consulta de saldo bancário por terminais públicos.
2. Sistemas com função limitada e específica onde cada usuário dispõe de arquivos independentes de sua propriedade. Qualquer usuário pode ter acesso, para operações de leitura, aos arquivos globais do sistema ou aos de outros usuários, porém não pode realizar modificações em seu conteúdo. Exemplo: sistemas de redes de microcomputadores, como o projeto Ciranda, da Embratel.
3. Sistemas com funções não especificadas, onde qualquer usuário pode programar o que deseje, em seu terminal, utilizando uma linguagem de programação autorizada pelo sistema, armazenando dados em uma área reservada de sua propriedade. Exemplo: sistemas de tempo compartilhado em universidades.
Evidentemente, o nível de independência dos usuários requer um projeto apropriado do sistema para que a divisão de tempo permita um bom rendimento do computador, ou seja, em um sistema ideal, cada um dos usuários ao mesmo tempo conectados com o computador deve poder operar como se estivesse trabalhando sozinho com o equipamento.

Linhas de comunicação

Os indivíduos que utilizam os terminais conectados ao sistema consomem bastante tempo durante as transações, com pausas relativamente prolongadas e irregulares, em termos de duração e intervalo de ocorrência.
Além disso, as entradas de dados feitas pelo operador são muito mais lentas que a velocidade de operação do computador. Por isso, é possível conseguir que os usuários ligados simultaneamente sejam atendidos de forma tão eficiente pelo computador que possam ignorar a presença dos outros.
Uma das chaves para realizar essa gestão de forma eficiente é o projeto de uso das linhas de comunicação que devem ser compartilhadas por muitos usuários. As linhas telefônicas atuais permitem o tráfego de cerca de 1200 bits por segundo (bps) sem incidência apreciável de erros, embora a taxa mais utilizada seja a de 300 bps. Existem, no entanto, outros tipos de linha de comunicação, como as linhas digitais especiais do sistema Transdata, da Embratel, que aceitam de 9600 bps para cima.
Pode-se supor que, em um futuro próximo, a possibilidade de compartilhar linhas de comunicação será muito maior, já que a capacidade de transmissão de cada linha será significativamente ampliada com a nova tecnologia de fibras óticas com comunicação a laser.
O nível de independência dos usuários depende do tipo de linha de comunicação que compartilham. Em algumas linhas, todos os usuários podem utilizar o mesmo tipo de terminal, com o mesmo procedimento de controle de linha. Em outras, os terminais podem ser de tipos diferentes, porém utilizando o mesmo conjunto de caracteres. Certas linhas permitem que os terminais sejam completamente independentes e, inclusive, que utilizem conjuntos diferentes de caracteres.
Em conclusão, existem muitos tipos de sistema de transmissão, em linha ou fora de linha, interativos ou não, que permitem satisfazer as necessidades diferentes dos usuários. Provavelmente, o teleprocessamento será um dos ramos que terão maior evolução nos próximos anos. As instalações telefônicas, que atualmente são utilizadas em sistemas de transmissão entre computadores, serão substituídas por novas instalações de comunicação, como as baseadas em fibras óticas. A maior parte do pessoal dedicado à informática terá um relacionamento mais intenso com as técnicas de telecomunicação, e o mesmo acontecerá com as pessoas comuns, no seu dia-a-dia.
No próximo capítulo, terminaremos este resumo das técnicas de teleprocessamento que, como afirma o especialista norte-americano em bancos de dados e teleprocessamento James Martin, permitirá concretizar a palavra de ordem: "computadores de todo o mundo, uni-vos!"



Em outros sistemas, pelo contrário, cada usuário dispõe de seus arquivos próprios, nos quais só ele pode gravar. As operações de leitura sobre arquivos de terceiros podem ser feitas só com prévia autorização do proprietário.

MPF II

Sediada em Taiwan (Formosa), a Multitech tem conseguido bastante penetração no mercado internacional de microcomputadores, com seus modelos de baixo custo da linha Micro Professor. O MPF II apresenta melhoramentos notáveis com relação ao MPF I, podendo ser considerado um equipamento completo na faixa dos computadores pessoais de pequeno porte. Trata-se de um microcomputador compacto, com o teclado incorporado ao gabinete da unidade central, usando como memória de massa um gravador cassete comum. No entanto, a gama de aplicações a que o modelo se destina é ampliada significativamente graças ao uso opcional de teclado profissional separado e de duas unidades de acionamento de disquetes. Com isso, o MPF II deixa de ser um sistema orientado exclusivamente para emprego doméstico e educacional, podendo transformar-se em eficaz instrumento de trabalho para profissionais liberais e de áreas técnicas, prestando-se também para aplicações de gestão de pequena monta.

Grande parte do sucesso do MPF II é devida a sua compatibilidade parcial com o Apple II, apresentando características semelhantes de controle de vídeo e elaboração de gráficos.

Esta enciclopédia tem divulgado diversos jogos para o Micro Professor II, como Letreiro (p. 340), Concentração (p. 380), Gênio (p. 460), Morse (p. 540), Piano (p. 800) e Graftrac (p. 820). Todos esses jogos podem ser usados com o modelo brasileiro Microdigital TK 2000, que apresenta compatibilidade com o MPF II e também com o Apple II Plus.

Unidade central

Cerca de 50 circuitos integrados distribuídos sobre uma placa de circuito impresso constituem a unidade central do Micro Professor II. A parte mais importante é a UCP, baseada no microprocessador 6502, de 8 bits, criado pela MOS Technology, que é uma divisão da Commodore (o mesmo microprocessador é usado na linha Apple II, nos modelos Atari 400 e 800 e nos Commodore 64, VIC 20 e PET). O 6502 é capaz de realizar 500000 operações por segundo e dispõe de um jogo de 56 instruções e 13 diferentes modos de endereçamento.

A memória ROM é formada por dois circuitos integrados com uma capacidade total de 16 kbytes (8 em cada circuito). A memória RAM tem um total de 64 kbytes e é formada por oito circuitos, cada um deles também de 8 kbytes. Na memória ROM residem o programa Monitor (de controle do sistema), o interpretador BASIC, as sub-rotinas para operações de entrada/saída, o software para controle básico na impressora e um *bootstrap* para disco flexível. A memória ROM pode ser ampliada mediante cartuchos ligados a um conector paralelo de 50 pinos de aplicações múltiplas, localizado na parte lateral esquerda.

A unidade central possui um gerador de sons programável, capaz de uma gama de cinco oitavas, com uma potência de saída de 1/4 W. Tanto o alto-falante como o amplificador estão integrados ao sistema. As comunicações da unidade central com os dispositivos periféricos são feitas pelas seguintes interfaces: paralela Centronics, porta para gravador cassete e interface paralela destinada a ampliações gerais, normalmente usada para o teclado profissional e *joystick*.

Computador: **MPF II (Micro Professor II)**
Fabricante: **Multitech Industrial Corporation**
País de origem: **Taiwan**

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	
UNIDADE CENTRAL	**MEMÓRIA AUXILIAR**
UCP: microprocessador 6502, de 8 bits. *RAM, versão básica:* 64 kbytes. *ROM, versão básica:* 16 kbytes; ampliável mediante cartuchos. Gerador sonoro de cinco oitavas. *Acesso a periféricos:* uma porta para gravador cassete, uma interface paralela Centronics, uma interface paralela para ampliações gerais.	Uma unidade de fita cassete (1500 bauds). Duas unidades de disco flexível de 5¼", com 250 kbytes por disco.
TECLADO	**SISTEMAS OPERACIONAIS**
Versão padrão: teclado tipo QWERTY, com 49 teclas, incorporado ao gabinete da unidade central, 4 teclas para a movimentação do cursor. *Opcional:* teclado tipo QWERTY profissional, independente da unidade central, com 55 teclas, sendo 6 delas para a movimentação do cursor.	Programa Monitor. DOS para discos flexíveis.
VÍDEO	**LINGUAGENS**
Versão padrão: saída para monitor de vídeo ou receptor doméstico de televisão, com três formatos de apresentação: • modo gráfico de baixa resolução: nove cores em 40 x 48 pontos; • modo gráfico de alta resolução: cinco cores em 280 x 192 pontos; • modo de texto: 24 linhas x 40 colunas.	BASIC, FORTH, ASSEMBLER e linguagem de máquina.

MPF II

A alimentação do equipamento depende de fonte externa conectável à unidade central. As tensões de fornecimento são: +5 V, 3 A; -5 V, 100 mA; e +12 V, 250 mA.

Teclado

O teclado padrão, encaixado numa "janela" do gabinete da unidade central, é formado por um único bloco, com 49 teclas mecânicas simplificadas, em disposição de máquina de escrever (QWERTY).

O acionamento dessas teclas — normal ou em combinação com as marcadas SHIFT e CONTROL — propicia um conjunto completo de caracteres ASCII e símbolos especiais, um conjunto de caracteres gráficos composto de 50 tipos diferentes e um repertório de instruções diretas em BASIC. O cursor se desloca em quatro direções diferentes, mediante o mesmo número de teclas especiais colocadas entre a barra de espaço e a tecla RETURN. Na parte superior direita do teclado fica a tecla RESET, que serve para deter um programa em execução e fazer a inicialização do sistema.

O teclado de tipo profissional, em gabinete próprio, apresenta diversas vantagens com relação ao teclado básico: como é de maiores dimensões, as teclas são maiores e têm mais espaço de separação; a disposição de algumas teclas importantes é modificada.

O teclado profissional é ligado à unidade central por um cabo em espiral provido de um conector para introdução na lateral esquerda do equipamento.

Vídeo

O Micro Professor II pode trabalhar tanto com monitor próprio como com receptor doméstico de televisão. Para esta última opção, o fabricante fornece, já na configuração básica, uma caixa de comutação que permite a seleção, no vídeo, do sinal procedente da antena (recepção da imagem de televisão normal) ou do microcomputador. Essa solução, simples e prática, permite que o microcomputador fique ligado permanentemente no aparelho de TV, sem perturbar a recepção normal de imagem quando o receptor de televisão estiver sendo usado para suas funções normais.

As características de vídeo do MPF II são semelhantes às do Apple II. São três os modos de visualização disponíveis no vídeo do MPF II: de texto (24 linhas por 40 colunas), gráfico de baixa resolução (nove cores em 40 x 48 pixels) e gráfico de alta resolução (cinco cores em 280 x 192 pixels). Os caracteres ou gráficos podem aparecer na tela em modo normal ou inverso. É possível combinar o modo gráfico com o de texto. Em monitores ou receptores monocromáticos, as figuras e caracteres aparecem em branco e cinza.

Memória auxiliar

A unidade de memória auxiliar básica é um gravador cassete comum, ligado à interface através das entradas EAR e MIC. A velocidade de transmissão é de 1500 bauds, permitindo rapidez na carga e na gravação de dados ou programas. Graças à padronização da interface, é possível ligar qualquer modelo de gravador comercial sem problemas.

Mediante a interface paralela para uso geral (onde se ligam os cartuchos de expansão da ROM), o MPF II pode funcionar com duas unidades de disquete de 5¼ polegadas, com a capacidade de 250 kbytes sem formatação. Os acionadores de disquete são gerenciados pelo sistema operacional Apple-DOS.

Periféricos

Apesar de sua destinação primária como sistema para fins educacionais, o Micro Professor II pode controlar os mesmos dispositivos periféricos que qualquer outro microcomputador pessoal que tenha unidade central com características semelhantes. Ele tem uma interface paralela do tipo Centronics à qual pode ser liga-

Chamado Micro Professor por sua utilização específica na área educacional, o equipamento da Multitech pode também, em sua configuração ampliada, atender às tarefas próprias de técnicos, de profissionais liberais e de gestão.

da uma impressora térmica da própria Multitech, com velocidade de impressão de 120 cps e 150 lpm, largura de papel de 10 cm, número de caracteres por linha de 48 e possibilidades gráficas. Como a interface é padronizada, é possível, porém, controlar qualquer tipo de impressora dentro da norma.

A mesma interface empregada para a ligação do teclado profissional permite conectar um joystick para jogos. Através do alto-falante interno podem-se produzir efeitos sonoros (comando SOUND).

Sistemas operacionais e linguagens

O sistema operacional da configuração padrão é um software básico residente na ROM do equipamento. Baseado em uma série de sub-rotinas de controle, é chamado Monitor.

A primeira sub-rotina do Monitor é a de inicialização do sistema. Quando o equipamento é energizado, inicia-se um ciclo de restauração (reset) no qual se estabelece o modo de texto na tela, movimenta-se o cursor para a margem esquerda superior, estabelecendo-se o modo normal de visualização de caracteres. Todas essas funções são realizadas pressionando-se a tecla RESET.

Além de desempenhar todas as tarefas de controle, o monitor possibilita a comunicação com o usuário, de forma que este pode realizar diferentes operações: ler e gravar o conteúdo de diversos registradores de memória, movimentar os conteúdos de uma escala de memória a uma área específica dela, comparar os conteúdos de duas escalas diferentes de memória e escrever programas em linguagem de máquina. As mesmas sub-rotinas do monitor empregadas para controle do sistema podem ser utilizadas para programação em linguagem de máquina. Pode-se, assim, realizar uma programação envolvendo todos os recursos da máquina de forma ótima. Para usar qualquer uma das sub-rotinas de controle, o programador tem que estabelecer o endereço inicial na memória da sub-rotina desejada e executar uma instrução JSR.

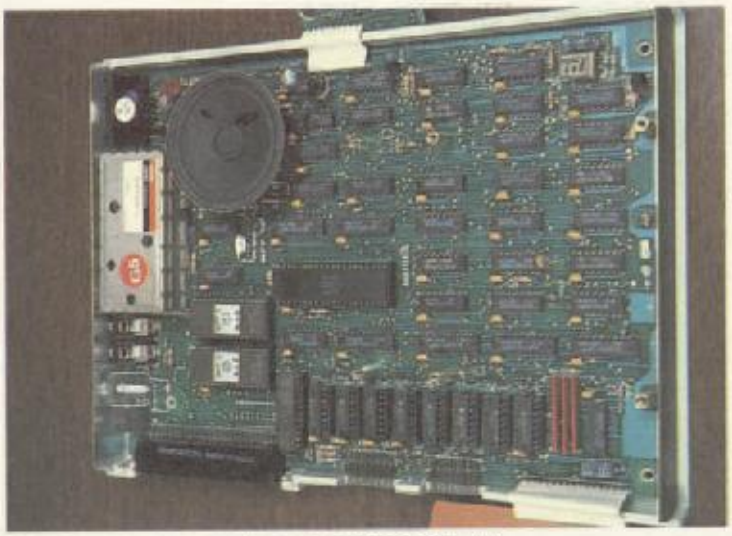
Quando o equipamento incorpora unidades de disquete, o sistema operacional para seu controle tem que ser o DOS.

As linguagens de programação disponíveis são BASIC, FORTH, ASSEMBLER e de máquina. O interpretador BASIC é compatível com o Applesoft BASIC, apresentando ainda funções adicionais.

Software aplicativo e utilitário

Como é um modelo relativamente recente, o Micro Professor II ainda não tem um

A unidade central é de dimensões reduzidas; além dos circuitos do microcomputador, nela está um gerador de sons programável, com alto-falante e amplificador integrados no sistema.



O equipamento é governado por um microprocessador MOS Technology 6052 de 8 bits de comprimento de palavra de instrução. O mesmo microprocessador é encontrado em modelos Apple, Commodore e Atari.

O MPF II tanto pode trabalhar com monitor de vídeo como com receptor doméstico de TV. Existem três modos de visualização, um para textos e dois para gráficos.

Graças à interface paralela para uso geral, podem-se conectar duas unidades de disco flexível de 5¼", com 250 kbytes de capacidade de armazenamento por disquete.

A configuração expandida do MPF II conta com teclado profissional em separado do gabinete principal, ao qual é conectado por meio de um fio em espiral.

MPF II

catálogo próprio de programas aplicativos. Contudo, o manual de introdução à programação em BASIC dispõe de um grande número de exemplos de aplicações que facilitam ao usuário a criação de programas próprios.

Como utilitário mais importante pode-se citar o Micro Nurse (oferecido no kit básico do equipamento); trata-se de um programa de autodiagnóstico que vem em fita magnética e cuja missão é a verificação do funcionamento do sistema. O teste é aplicado aos seguintes componentes: ROM, RAM, vídeo, gerador de sons, lógica de operação, teclado, caixa de controle remoto, unidade de fita cassete e impressora (se estiver instalada). Embora o teste fique a cargo do programa, também é necessário o controle por parte do operador, já que o programa Micro Nurse exige resposta a partir do teclado em algumas ocasiões.

Boa parte dos softwares existentes em Applesoft BASIC pode ser utilizada sem modificação no MPF II. Nem sempre acontece o mesmo com aplicativos utilitários em linguagem de máquina.

A mesma interface usada para a ligação ao gabinete principal do teclado profissional permite também conectar ao Micro Professor um joystick para comando de vídeo-jogos.

Suporte e distribuição

O kit básico completo do Micro Professor II é formado pela unidade central, a fonte de alimentação externa, um cabo de interface do monitor de vídeo ou receptor doméstico de televisão, a fita do programa Micro Nurse, um manual do Micro Nurse, um manual de instalação e um manual de programação do próprio microcomputador.

Configuração mínima: unidade central com 16 kbytes de ROM e 64 kbytes de RAM, teclado padrão de 49 teclas, receptor de televisão em branco e preto, módulo externo de fonte de alimentação, linguagem de programação BASIC.

Configuração máxima: unidade central com 16 kbytes de ROM e 64 kbytes de RAM, teclado profissional independente, monitor em cores, impressora com interface paralela Centronics, unidade de fita cassete, duas unidades de disco flexível com 500 kbytes de armazenamento total, fonte de alimentação externa e linguagem de programação BASIC.

O TK 2000, fabricado no Brasil pela Microdigital, apresenta compatibilidade com o Micro Professor II (e também com o Apple II Plus). Existem numerosos programas para jogos com essas máquinas, muitos dos quais apresentados nesta enciclopédia.

SISTEMA OPERACIONAL MS-DOS

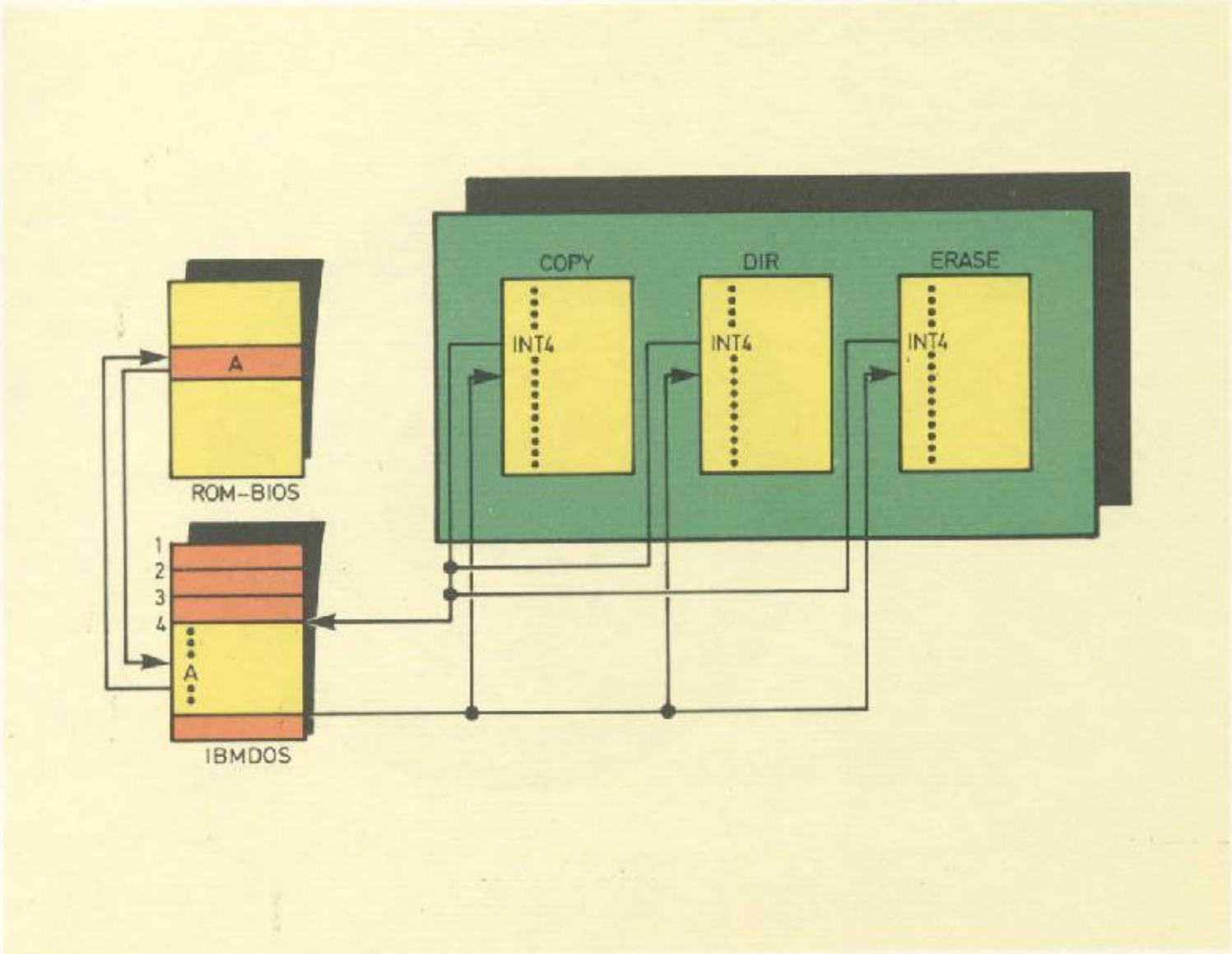
A estrutura do DOS é formada pelos vários arquivos que contêm os diferentes programas que compõem o sistema operacional. Esses arquivos estão sempre gravados no disco que é considerado como disco do sistema. Alguns são arquivos de comandos, cujos nomes podem ser vistos no diretório; outros são arquivos ocultos, isto é, cujos nomes não podem ser vistos normalmente no diretório (embora exista no MS-DOS uma instrução de comprovação de sua existência no disco).

A ROM do IBM PC e de seus compatíveis tem o BIOS (*Basic Input/Output System*). Lá existem rotinas que são utilizadas como parte do sistema operacional. Elas podem ser acessadas pelo usuário também, no caso de ele querer utilizar as funções delas em seus programas.

Em cada disco formatado como disco do sistema, grava-se na pista 0 e no setor 1 o chamado *boot record*. Este é um pequeno programa cuja missão consiste em carregar o resto do sistema.

O boot record realiza a carga dos arquivos IBMBIOS.COM E IBMDOS.COM que, junto com o COMMAND.COM, constituem o sistema operacional.

Os acessos são, portanto, primeiro para o IBMBIOS.COM e depois para o ROM-BIOS. Esses acessos são realizados através de interrupções, cujos endereços estão na memória RAM. Portanto, se uma rotina recebe alguma modificação, deve-se mudar o endereço de sua versão existente em ROM pela sua nova posição de início em RAM. O IBMBIOS.COM também permite que possam ser manejados periféricos que não estavam previstos em ROM. Assim, se um equipamento for configurado com periféricos diferentes dos normais, há a necessidade de criar um novo programa controlador para ele e mantê-lo na memória RAM, substituindo o IBMBIOS original. No IBMDOS.COM está o motor do sistema. Sua função



O nível superior do software (comandos) utiliza todos os inferiores através de diversos módulos. As chamadas são feitas por meio de interrupções. Assim, os comandos COPY, DIR e ERASE (por exemplo) utilizam, durante sua execução, uma determinada interrupção.

SISTEMA OPERACIONAL MS-DOS

Glossário

Como podem ser visualizados os arquivos do sistema?

É possível utilizá-los como uma série de caracteres binários que não nos dizem nada significativo. Para visualizá-los, entretanto, devemos utilizar um programa especial que permita o acesso direto às trilhas onde estão gravados, já que a partir do BASIC isso não é possível. Para esse programa, utiliza-se normalmente uma das interrupções do DOS que se encarregam dessa função.

Existe algum tipo de orientação sobre como acessar as rotinas mais elementares do sistema, como o BIOS?

Depende da máquina. A IBM possui uma documentação completa de seu ROM-BIOS (disassembler) e, além disso, acrescenta uma série de comentários e esclarecimentos sobre o que faz cada uma dessas sub-rotinas e como devem ser utilizados os parâmetros necessários, que são introduzidos sempre através dos registros internos do microprocessador 8088.

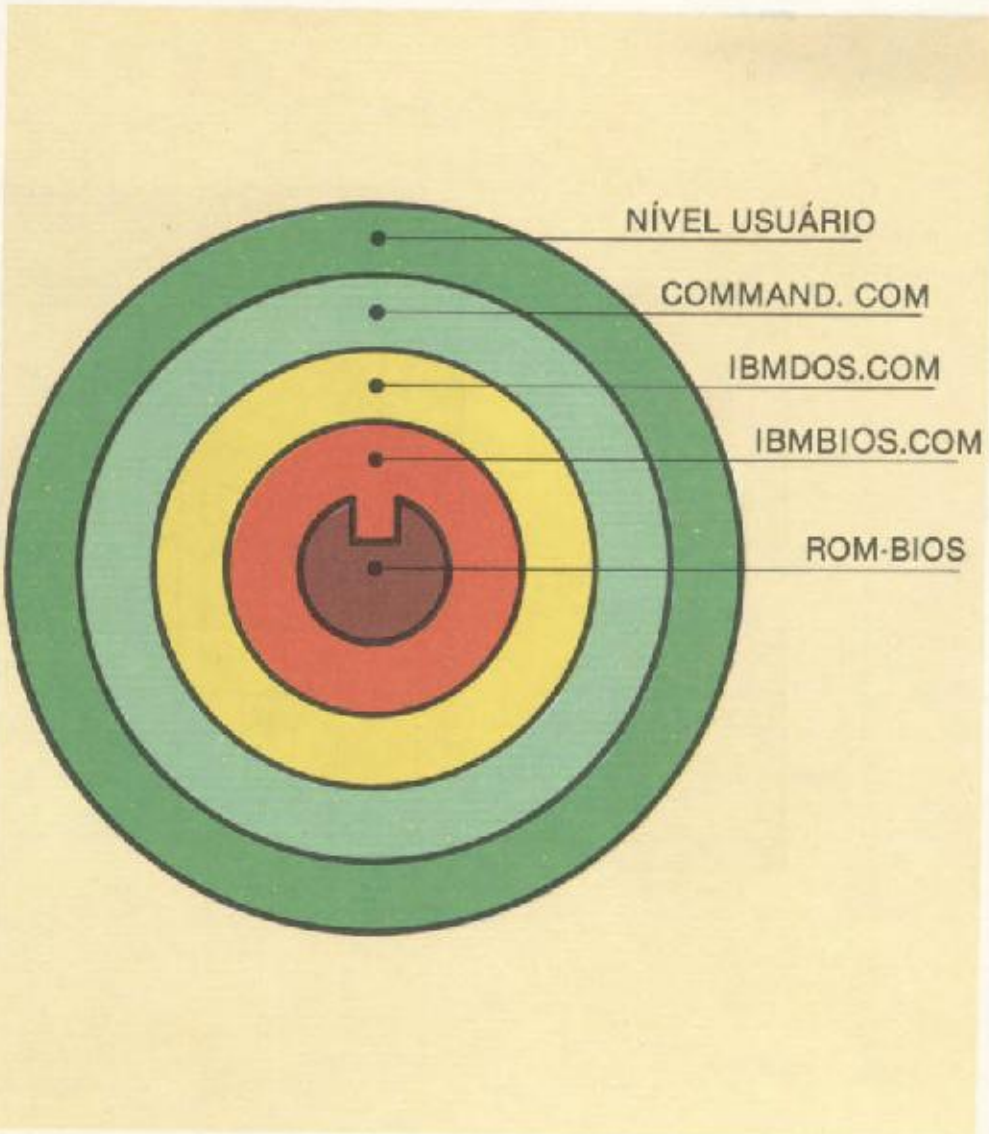
Para que servem os arquivos do tipo .BAT?

Permitem submeter ao processador uma seqüência de tarefas realizadas através dos comandos do sistema operacional, armazenados nesses arquivos. De certo modo, eles permitem "ampliar" os comandos do DOS. Poderíamos fazer tudo isso apenas especificando o nome do arquivo que criamos anteriormente com essa ordem. Nos arquivos .BAT, há alguns elementos variáveis, chamados parâmetros, que podem ser trocados sem necessidade de alterar a seqüência original. Exemplo de parâmetro é o nome de um arquivo. Esse modo equivale ao comando SUBMIT do CP/M.

pode ser muito semelhante à do IBMBIOS.COM, porém ele acaba sendo mais útil em termos de funcionalidade e de modularidade. Ele é formado por rotinas de serviço que são independentes da entrada/saída e que usam o nível mais elementar do software, que é o IBMBIOS.COM. Assim, as partes próprias de qualquer máquina ficam claramente separadas.

O IBMDOS.COM encarrega-se basicamente das rotinas de controle de entrada/saída, que por sua vez chamam as outras do IBMBIOS.COM e do ROM-BIOS. O acesso pode ser feito de duas formas: através de sua própria interrupção específica ou através da interrupção 33 (H'21'). Normalmente, a literatura sobre o assunto dá o nome de "interrupções do DOS" às numeradas de 1 a 21, e o de "chamadas de função" às de 21 em diante. Esse nível superior é ainda um pouco complexo para o usuário normal. Seu acesso é feito através dos registros e de áreas específicas. Basicamente, todas as funções que utilizam arquivos e seus dados estão nesse nível.

O elemento seguinte do DOS é o COMMAND.COM, que é o processador de comandos. Estes são divididos em dois tipos: *residentes* e *não-residentes*, também chamados *internos* e *externos*.O MS-DOS mantém na memória uma tabela com todos os nomes dos comandos para



O nível de profundidade dos problemas pode ser representado da forma indicada na figura. A parte mais interna é utilizada pela mais externa, e os saltos de nível não são aconselháveis, para que não se perca o nível de modularidade.

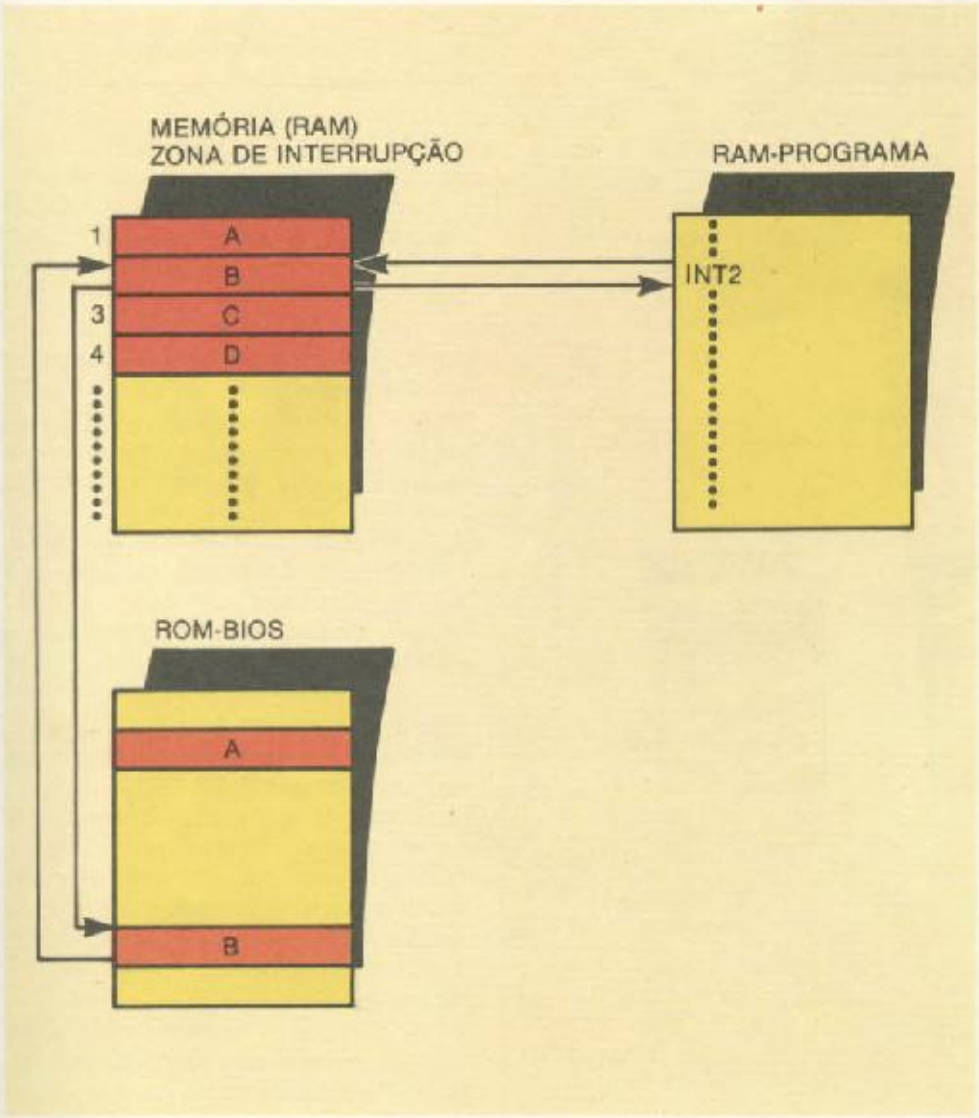
seu reconhecimento. No caso de um comando não ser encontrado nessa lista, ele é procurado como um programa do sistema (*default*).

Tipos de arquivo

Como vimos, o tipo de arquivo em MS-DOS normalmente é associado a um nome de extensão padronizada. Os arquivos com extensão .COM (*command*) são imagens exatas de código binário executável como apareceria em RAM.
Se um arquivo possui a extensão .EXE, é necessário que o carregador do DOS indique todos os endereços que possam ser necessários para seu processamento. Esse é o motivo por que programas desse tipo nem sempre são carregados no mesmo endereço e, portanto, os endereços devem ser novamente calculados (arquivo relocável). Um terceiro tipo é o .BAT, que indica ser um arquivo de processamento por lotes (*batch*), que permite que se dêem nomes a uma série de comandos tomados em conjunto e que serão executados seqüencialmente de forma automática pelo sistema operacional.

O COMMAND.COM

O COMMAND.COM é dividido em três partes: a primeira situa-se logo em seguida de IBMBIOS.COM e IBMDOS.COM, fi-



Execução normal, sem modificações, no ROM-BIOS. Os acessos são realizados através de interrupções, cujos endereços estão na memória RAM. Os acessos são primeiro para o IBMBIOS.COM e depois para o ROM-BIOS.

Conceitos básicos

Os arquivos BATCH

Os arquivos BATCH contêm uma seqüência de comandos DOS. São arquivos do tipo texto, de modo que podemos utilizar vários métodos para sua criação (um editor de textos comum, por exemplo). Existem, de qualquer forma, alguns subcomandos que permitem criar estruturas de execução bastante complexa dentro do arquivo, com desvios condicionais (IF).
Um caso especial de arquivo deste tipo é o AUTOEXEC. BAT. Ele permite que, quando se inicializa o sistema, sejam executadas algumas tarefas de forma automática. O usuário define como quiser o arquivo com esse nome.
Se quisermos introduzir vários comandos que em determinados casos afetam alguns arquivos e em outros afetam outros arquivos, devemos indicar sobre quais arquivos os comandos devem atuar. Especifica-se isso depois do nome do comando e estabelece-se uma correspondência ordenada. O primeiro passa a ser %1, o segundo, %2, etc. Suponhamos um arquivo chamado PROVA.BAT, que assume a seguinte forma:

— COPY %1.FL %2.BCK.
— COPY %1 LPT1.
— COPY %2 LPT1.

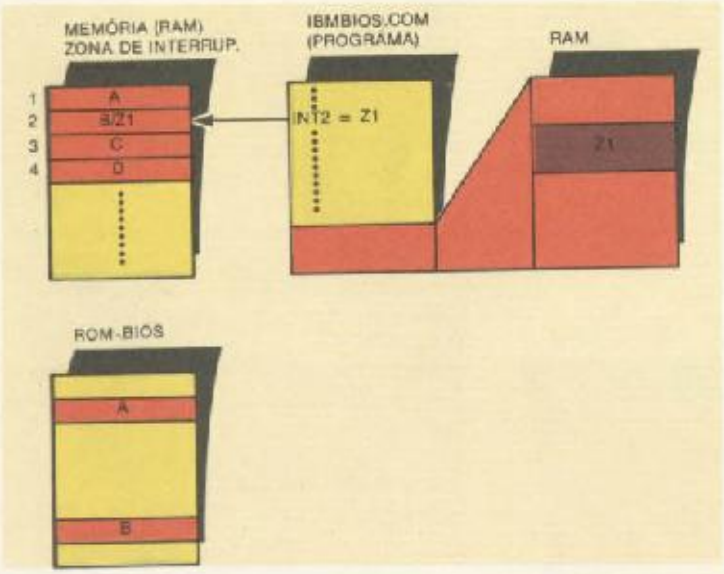
Se invocarmos PROVA TRA1 TRAZ, TRA1. FL será copiado sobre TRAZ.BCK e, em seguida, os conteúdos dos dois arquivos passarão à impressora.
O subcomando ECHO permite, quando ligado (ON), que apareça na tela o que está sendo executado em .BAT. A opção OFF impede essa exibição.
A opção PAUSE faz a execução parar e exibe uma mensagem, dizendo o que é apropriado; deve-se apertar uma tecla para dar continuidade.
Existe também uma forma de fazer a repetição de um comando. Suponhamos que se queira apagar de forma automática todos os arquivos que tenham as seguintes extensões: BCK, FL, FL1, JOB, A1 e A2. Precisamos dar tantas ordens ERASE quantos arquivos existirem. No entanto, utilizando FOR, fazemos apenas o seguinte:
FOR %%A IN (*.BCK *.FL *.FL1 *.JOB *.A1 *.A2) DO ERASE %%A.
Pode-se criar uma identificação por meio de dois pontos seguidos pelo nome.
Ela pode ser referida pelo comando GOTO.
Finalmente, o comando IF permite testar três iniciadores: ERRORLEVEL = número, EXIST = arquivo e STRING1 == STRING2.

SISTEMA OPERACIONAL MS-DOS

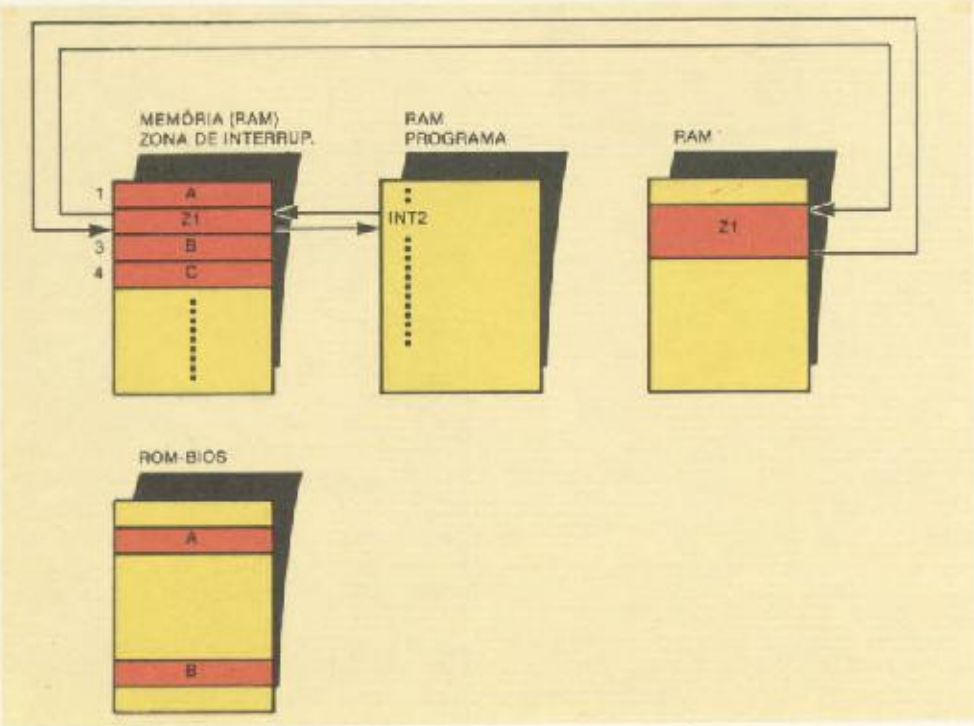
cando ali permanentemente. Outra parte é utilizada de forma temporária e faz que se carregue o sistema e execute o arquivo AUTOEXEC.BAT (se existir). Em continuação, nessa mesma parte, são feitos *overlays* de outros programas. A terceira parte, o interpretador de comandos, é semi-residente; a cada vez que se dá um comando, o sistema examina se o interpretador está residente. Caso contrário, o carrega do disco. Pode acontecer que o interpretador ou o comando não estejam no disco; então, o COMMAND.COM pede que seja colocado o disquete do sistema ou indica que se trata de um comando não reconhecível.

Comandos externos

O último nível de exterioridade do DOS são os comandos externos ao sistema. São unicamente do tipo .EXE ou .COM. Devido ao seu uso menos freqüente por parte do sistema, são estabelecidos como externos.



Modificação de fluxo na utilização do ROM-BIOS. Quando uma rotina recebe alguma modificação, o endereço de sua versão existente em ROM tem de ser modificado, conforme sua nova posição de início em RAM.



Etapa de execução já posterior à modificação do fluxo no ROM-BIOS. As rotinas de serviço tanto do ROM-BIOS como do DOS só são acessíveis por meio de programas em linguagem de máquina.

As rotinas de serviço

As rotinas de serviço do DOS, assim como as rotinas do ROM-BIOS, só são acessíveis por meio de programas em linguagem de máquina. Uma solução alternativa é a criação de uma interface em assembler com uma das linguagens de alto nível, como PASCAL ou BASIC (evidentemente, ambas compiladas). Vejamos algumas dessas rotinas de serviço.

A interrupção 32 (H '20') é utilizada para a finalização normal de um programa e para dizer ao DOS que pode ser considerado livre o espaço que estava sendo utilizado. Esse comando também grava o que existe nos buffers e que ainda não havia sido gravado.

A 36 (H '24') é utilizada quando existe um erro crítico no sistema, que pode ser uma falha de acesso ao disquete. Apesar de suas três tentativas de leitura, o DOS não é capaz de completar sua tarefa. Ao chamar a 37 (H '25'), provoca-se a leitura de um setor do disco; é preciso especificar, porém, qual é o acionador, a quantidade de setores que devem ser lidos e a partir de qual acessar. Essa rotina pode devolver um código de erro (em 1 byte) para indicar o estado da ação (o dispositivo não responde, erro de teste, etc.).

A interrupção complementar é a 38 (H '26'). Permite gravar setores utilizando o mesmo método de indicação de leitura.

Utilizando-se a interrupção 33 (H '21'), é possível acessar a outra série de rotinas e, para isso, indica-se qual delas é a desejada antes de provocar INT 21. Assim, a rotina de serviço número 1 permite que emitamos um caractere a partir do teclado e que ele apareça simultaneamente na tela de vídeo. Para retirar um caractere diretamente, utiliza-se a número 2. A rotina número 10 permite que a entrada fique armazenada até que se tecle o RETURN. A 15 permite abrir um arquivo, e a 16 permite encerrá-lo.

Esses são alguns exemplos de funções do DOS, além daquelas próprias do ROM-BIOS. Os programadores devem explorá-las para a programação de sistemas. Para as aplicações normais é suficiente o uso da linguagem de alto nível e a velocidade proporcionada pela compilação.

UNIDADE CONTROLADORA DE TERMINAIS EDUCACIONAIS

A Unidade Controladora de Terminais Educacionais (UCTE) comercializada pela Digitus com o nome Digiplex é um periférico que permite a comunicação, pela porta para ligação de gravador cassete, entre um microcomputador central e até 16 secundários. Normalmente, todas as máquinas envolvidas são do modelo DGT 1000 (ver pp. 225/228 desta enciclopédia); pode ser usado, também, o DGT 100, igualmente da Digitus. O sistema UCTE visa a atender principalmente os profissionais da área educacional, proporcionando-lhes um equipamento para instruir os alunos tanto na utilização e no manuseio de microcomputadores como nas matérias didáticas propriamente ditas.

O instrutor carrega os programas no computador central, podendo aplicar provas e receber as respostas gravadas automaticamente no disquete, para avaliação posterior. Nas estações individuais, os estudantes podem gravar e carregar programas diretamente no computador do instrutor, mas também podem usar seu computador independentemente.

O computador central, que é comandado pelo instrutor, deve ter uma configuração mínima de 48 kbytes de memória e um acionador de disquetes; os computadores secundários, nesse contexto chamados terminais educacionais, devem ter pelo menos 16 kbytes de memória.

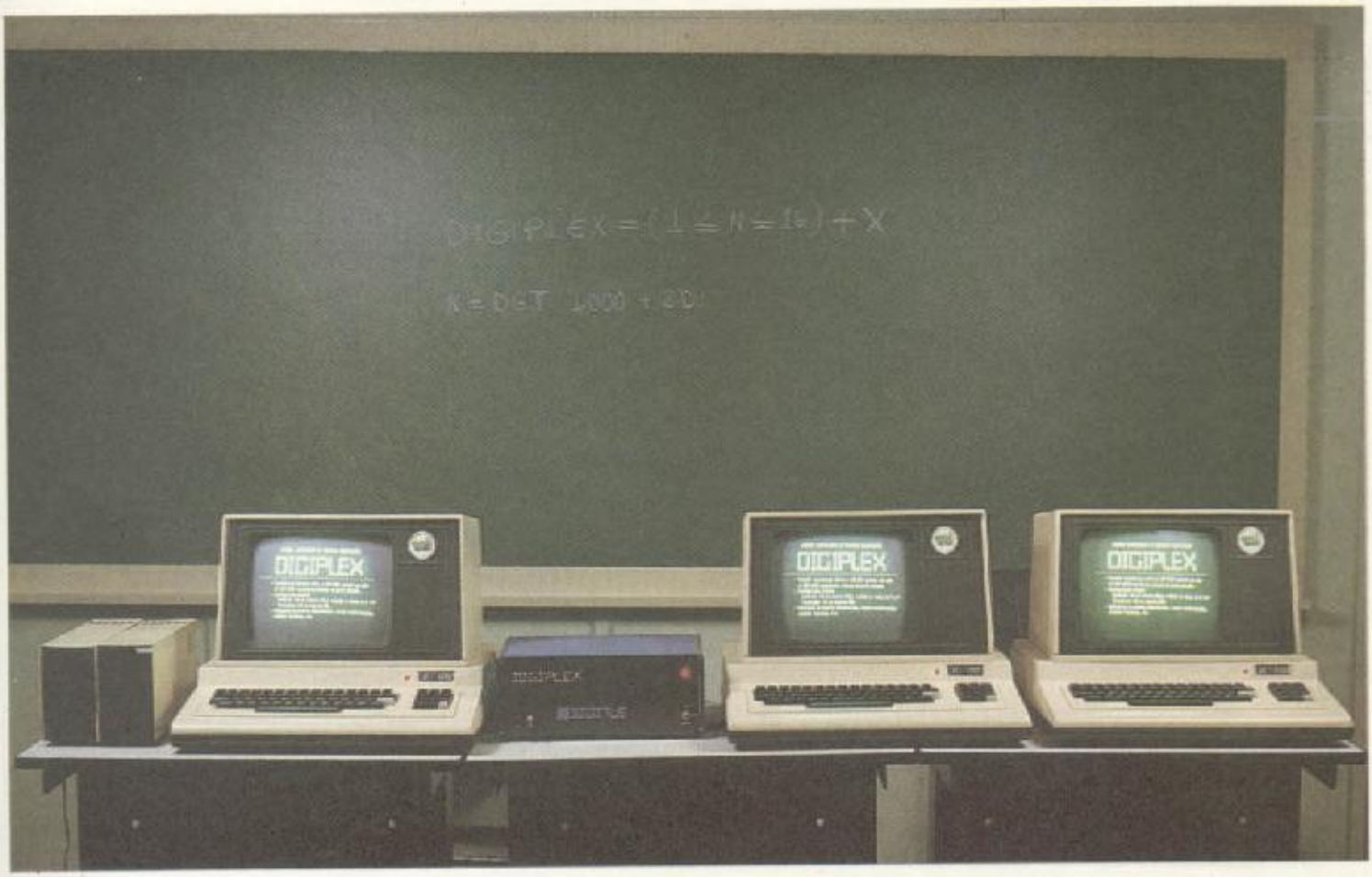
O terminal educacional trabalha como se fosse uma fita magnética, só que ativa. Ele recebe a informação, cria programas, executa e depois envia ao computador central o material processado. O computador central cria arquivos e guarda as informações em disquete. Tudo isso é possível porque tanto o computador central como os secundários têm o programa suporte CASCOCEN/CMD, em linguagem de máquina, que define os comandos a serem utilizados para a troca de informações entre eles. Esse programa é o sistema operacional que monitora a comunicação via porta de cassete.

Juntamente com a UCTE o comprador recebe um disco flexível contendo o programa suporte, além de cabos para a conexão com os computadores. Esses cabos são fornecidos em número de cinco, cada um com 10 m de comprimento e com plugues DIN machos, de cinco pinos, para ligação ao modelo DGT 1000. Cabos com comprimentos maiores (até um máximo de 20 m) são fornecidos sob encomenda.

Para utilização da UCTE com o microcomputador DGT 100, os cabos têm de ser encomendados ao fabricante ou a seus representantes técnicos.

Programa suporte

O sistema operacional CASCOCEN/CMD é um programa em linguagem de máqui-



O Digiplex permite a comunicação entre um microcomputador central DGT 1000 com até 16 equipamentos secundários do mesmo modelo. A ligação é feita através de porta para conexão de gravador cassete. Os terminais podem ficar na configuração mínima, sem modificação.

UNIDADE CONTROLADORA DE TERMINAIS EDUCACIONAIS

na que determina à UCTE qual é o computador central e quais são os terminais educacionais. Esse programa cria arquivos em disquete para cada terminal educacional. Normalmente, os arquivos são dois, mas esse número pode ser ampliado através de modificação no programa CASCOCEN/CMD.

Existe também a possibilidade de o processador central passar aos terminais uma informação a processar. Para isso, basta que o operador do computador central crie arquivos com o mesmo nome daqueles destinados aos terminais. Esse procedimento poderia ser usado, por exemplo, numa sala de aula, onde o professor, através da rede de computadores, atribuiria aos alunos a tarefa de executar os passos iniciais de um programa; logo em seguida tudo correria por conta dos alunos.

Os comandos usados pelo programa suporte são LOAD X e SAVE X. O primeiro carrega nos terminais as informações contidas no arquivo X, e o segundo carrega no arquivo X as informações do terminal educacional em comunicação. A variável X pode ser 0 ou 1, pois para cada terminal existem dois arquivos abertos no processador central.

Cada terminal educacional é chamado de estação pelo processador central e recebe uma denominação própria, de A até P. Os arquivos do programa são criados de acordo com a fórmula ESTXY/EST, onde EST é abreviatura de estação, X é a letra correspondente à estação (de A até P), Y é o número do arquivo da estação (0 ou 1), /EST é a extensão usada para informar que esse arquivo pertence à UCTE (todos os arquivos criados pelo CASCOCEN/CMD possuem essa terminação).

Por exemplo, para o operador do processador central gravar um programa ou uma informação a ser enviada à estação A, basta ele criar o arquivo com a denominação EST a Ø/EST. O envio dessa informação exige que a estação A utilize, para carregá-la, o comando LOADØ, onde Ø é o número do arquivo.

Os programas envolvidos no processo são todos feitos em linguagem BASIC.

Para carregar o CASCOCEN/CMD no sistema, coloca-se o disquete fornecido com a UCTE no acionador do computador central, digita-se CASCOCEN/CMD no teclado e logo em seguida pressiona-se a tecla RETURN.

Nos terminais educacionais é preciso digitar SYSTEM, pressionar RETURN e logo depois digitar CAS e pressionar RETURN. Após a execução desses passos, deve-se apertar novamente a tecla RETURN no computador central. Com isso, será produzido um ruído característico de gravação, e o programa suporte já estará carregado automaticamente. O computador ficará então aguardando chamada de algum terminal.

Com A UCTE Digiplex, um instrutor pode carregar programas nas estações, aplicando provas aos alunos e recebendo as respostas automaticamente, gravadas em disquete. Nas estações, os estudantes podem gravar e carregar programas diretamente no computador do instrutor.

Instalação da UCTE

Com a tampa do Digitus 1000 aberta, a interface CASCOMUM, que acompanha a UCTE, é encaixada em qualquer conector disponível da placa de expansão para periféricos. No soquete J1 da CASCOMUM é conectado o cabo chato de aproximadamente 1,5 m de comprimento, de forma que, sem fazer curvas em sua conexão, ele saia pela ranhura traseira do computador. A outra extremidade do cabo é conectada à placa eletrônica da UCTE.

Para essa conexão, deve-se retirar a parte lateral esquerda da caixa por meio de um parafuso que se encontra na parte de trás. O cabo é então encaixado no conector J1 da placa eletrônica.

O cabo para gravador cassete que acompanha o DGT 1000 é colocado na sua posição na parte de trás do computador.

O plugue preto do cabo é conectado à UCTE na posição assinalada MIC P, e o plugue cinza, onde está escrito EAR P.

Os cabos de conexão são encaixados nos conectores de trás da UCTE. Os cabos podem ser colocados aleatoriamente, pois o computador central define sempre as estações de A a P como estão indicadas na parte traseira da UCTE. A escolha da melhor posição dos terminais educacionais é feita a critério do usuário, levando em conta apenas o local onde eles serão utilizados.

Para conectar os cabos nos terminais educacionais, utiliza-se o conector relativo ao cassete, que fica na parte traseira do microcomputador.

Para o usuário do terminal educacional gravar um programa qualquer em fita, basta que ele retire o cabo de 10 m e conecte o cabo apropriado para gravador cassete, utilizando em seguida os comandos normais do DGT 1000.

M.M.W.

O DGT 1000 vem com um cabo para ligação de gravador cassete; esse cabo tem um plugue preto que deve ser ligado à posição MIC P do Digiplex; na EAR P, vai o plugue cinza.

Os conectores de trás do Digiplex são marcados de A a P. Os cabos de conexão das estações podem ser encaixados aleatoriamente; o micro central define as estações nas 16 posições.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Função

Permite a comunicação entre um microcomputador Digitus (processador central) com até 16 equipamentos secundários (terminais educacionais) do mesmo modelo, através da porta para ligação de gravador cassete.

Aplicação

Em centros educacionais, cursos monitorizados, escolas técnicas, etc. Facilita o aprendizado no uso de microcomputadores e permite o ensino de matérias didáticas.

Acessórios

- Um disco flexível 5¼" com a gravação do programa suporte.
- Cinco cabos de 10 m de comprimento com plugues DIN machos de cinco pinos.

Programa suporte

Sistema operacional CASCOCEN/CMD, em linguagem de máquina.

Comandos

LOAD X
SAVE X

Arquivos

ESTXY/EST

Equipamentos necessários para o funcionamento da UCTE

Processador central:

- DGT 1000 ou DGT 100
- 48 kbytes de memória
- Placa de expansão de periféricos - PE3
- Interface de disco - EXP3
- Cabo de conexão para dois acionadores de disquetes - CB3/2
- 1 acionador de disquetes
- Interface CASCOMUM e cabo de conexão à UCTE

Terminais educacionais:

- De uma a 16 unidades
- 16 kbytes de memória (mínimo)

VÍDEO-DISCOS E MICROCOMPUTADORES NA EDUCAÇÃO

A união de duas tecnologias revolucionárias, o vídeo-disco e o computador, está provocando um impacto de enormes proporções em muitas áreas relacionadas à educação, ao treinamento, aos serviços de informação e ao lazer.

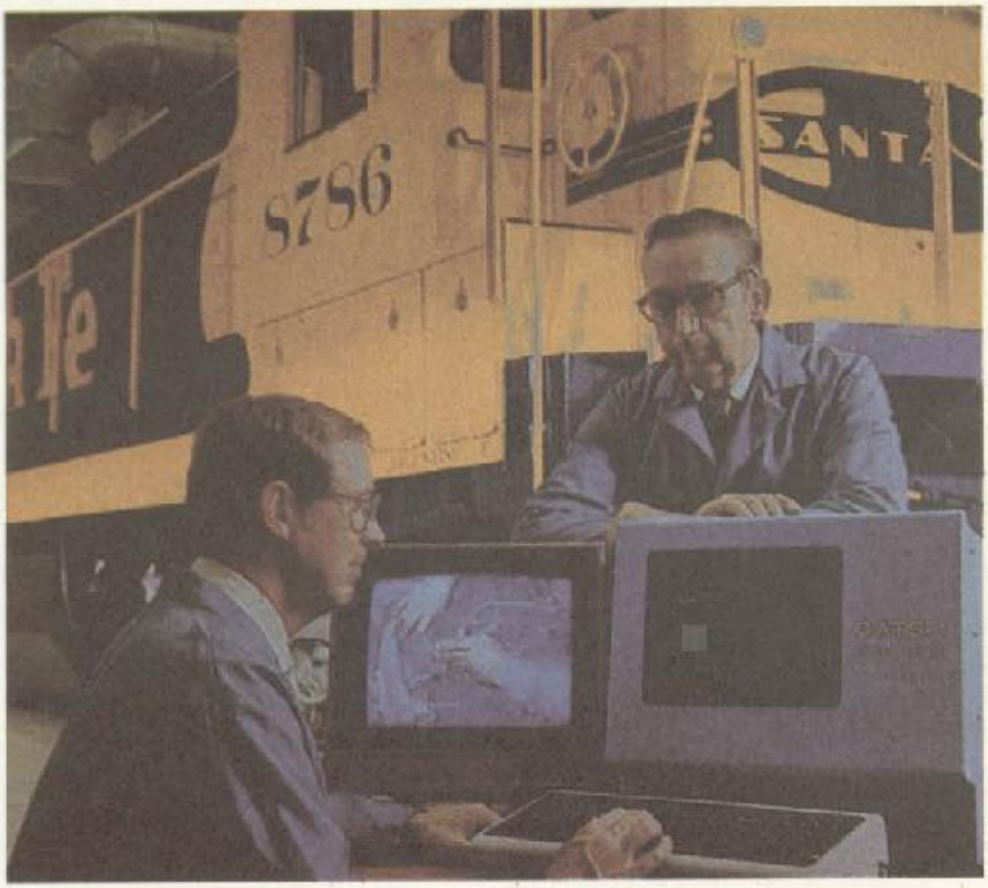
A inovação tecnológica fundamental conseguida com essa interação é a possibilidade de mesclar, em um único meio de transmissão de informação, a imagem proporcionada pelo vídeo-disco e a programação realizada pelo computador. Na mesma tela onde são apresentados textos e gráficos, há a exibição de cenas pré-gravadas em disco — em cores e com som estéreo —, cuja seqüência é controlada pelo computador. O intercâmbio entre um modo e outro, ou entre seqüências de vídeo gravadas em qualquer ponto de disco, tem um retardo de tempo extremamente pequeno.

Os recursos proporcionados pelo microcomputador, tanto na área de programação de vídeo-disco quanto na dos periféricos de entrada e saída, permitem construir um sistema integrado, que hoje é chamado, bastante apropriadamente, de *vídeo-disco interativo*.

O seguinte exemplo de um programa educacional ilustra bem o potencial do vídeo-disco interativo no ensino. Em um módulo de ensino de química inorgânica laboratorial, o computador inicialmente apresenta na tela de vídeo um texto contendo uma série de informações sobre a teoria referente a um experimento que será demonstrado. Em seguida, algumas questões são apresentadas ao estudante, visando à avaliação de seu conhecimento; as respostas dadas são armazenadas para exame posterior pelo professor. O programa prossegue, ativando o vídeo-disco e apresentando na tela a imagem de uma bancada de laboratório químico, com frascos de reagentes, tubos de ensaio, bico de Bunsen, etc. Há então uma demonstração visual, mesclada com textos explicativos gerados pelo computador, sobre como proceder para realizar a experiência. Finalmente, o computador incentiva o estudante a tentar por si mesmo: junto a cada frasco aparece um rótulo colorido para que o estudante aponte — com uma caneta ótica, por exemplo — o que deverá ser usado. As quantidades dos reagentes devem ser indicadas pelo teclado. Conforme o resultado dos dados fornecidos pelo estudante, o computador aciona uma seqüência visual diferente: a ocorrência da reação, por exemplo, ou então uma explosão (sem perigo algum para o estudante, evidentemente). Portanto, a vantagem principal do vídeo-disco interativo é a possibilidade de resposta aos atos do usuário. A programação cuidadosa de desvios condicionais (*branching*), muito usada em CAI (*Computer-Assisted Instruction*, ou ensino programado por computador), permite integrar facilmente sonorização e "páginas" de vídeo ao corpo do programa de ensino.

Capacidade de armazenamento

Outra característica espetacular do vídeo-disco é sua enorme capacidade de armazenamento de dados. Embora teoricamente o microcomputador também pudesse ser utilizado para armazenamento e geração de imagens, a tecnologia atual de memória auxiliar não é prática para esse propósito. Em primeiro lugar, há o problema de capacidade total de armazenamento. Um quadro de vídeo tem cerca de 400 000 bits (números binários, 0 e 1, que codificam cada ponto na tela) de informação. Um disco rígido moderno, portanto, teria capacidade para apenas 12 quadros de imagem, ou cerca de 0,4 segundo de exposição, a 30 quadros por segundo, usada na TV comercial. Um vídeo-disco permite gravar 30 minutos de vídeo a 30 quadros, de cada lado: isso equivale a cerca de 54 000 quadros ou 2,7 Gbytes (gigabytes: bilhões de bytes) de capacidade. Usando-se a técnica de áudio comprimido, desenvolvida pela Sony, pode-se armazenar 1,3 segundo de áudio no espaço de um quadro de vídeo. Combinando-se as duas técnicas poderíamos ter, por exemplo, um audiovisual com 4 000 slides e 18 horas de narração, em um único vídeo-disco. O custo de produção do disco é de 10 a 25 dólares por unidade, conforme o número de cópias (tipicamente entre 50 e 5 000).



O vídeo-disco interativo, tornado possível pela combinação das tecnologias de microcomputação e de gravação de vídeo, está sendo cada vez mais usado na educação e no treinamento individualizados. Na foto, o sistema da empresa ferroviária norte-americana Santa Fe Railways, usado para ensinar a manutenção de motores de locomotivas.

Como funciona o vídeo-disco

A tecnologia de vídeo-disco foi introduzida há uns cinco anos, nos EUA, na Europa e no Japão, basicamente como uma opção para o vídeo-cassete doméstico. O aparelho comprado pelos usuários somente reproduz discos pré-gravados, como um fonógrafo, e hoje custa cerca de 400 dólares. O sistema mais usado para gravação é o laser: um vídeo-disco de metal recoberto de resina sintética tem um quadro de vídeo gravado em cada trilha de 360°, através de microperfurações de 0,6 milésimo de milímetro de diâmetro, realizadas por um pulsador de laser. A reprodução é feita através da modulação de um feixe laser de baixa potência. Esse tipo de vídeo-disco, denominado CAV (*Constant Angular Velocity*) é o único a possibilitar o controle da cabeça de leitura pelo microcomputador, pois cada trilha começa no mesmo ponto do disco. O acesso a qualquer trilha demora entre 0,5 e 3 segundos, dependendo da distância por ela percorrida. Outros recursos possíveis de ampla utilização em programas de ensino são: quadro imobilizado (*frame-freeze*), efeitos de câmara lenta (*slow-motion*), câmara rápida, quadro a quadro, movimento reverso, etc. Para uso na educação, em treinamento ou acesso à informação, existem três tipos de sistema de vídeo-disco:

— *Nível 1*: reprodutor de vídeo e áudio, acoplado a televisão comum, com teclado de controle. A seqüência de apresentação é controlada por um microprocessador interno, com um programa binário gravado nas primeiras trilhas do vídeo-disco. A interatividade é limitada.

— *Nível 2*: o microprocessador interno do vídeo-disco é programável externamente. Outros recursos, tais como caneta ótica, tela sensível ao tato, etc., integram um módulo altamente interativo, mas de programação ainda limitada (1 a 2 kbytes de RAM, apenas).

— *Nível 3*: um sistema completo de microcomputação, com disquete, caneta ótica, teclado, digitalizador, etc., controla as operações do vídeo-disco.

Os sistemas dedicados de vídeo-disco interativo incorporam um reprodutor de vídeo, monitor em cores e um microcomputador programável. Usando-se o código de barras, os programas específicos podem ser carregados a partir de textos impressos.

O vídeo-disco na educação

Cursos técnicos, como informática, robótica, pneumática, hidráulica, eletrônica, química, engenharia, mecânica de motores, medicina, odontologia, administração, etc., representam a grande maioria das aplicações do vídeo-disco interativo. Em medicina, por exemplo, a Associação Cardiológica Americana desenvolveu um sistema para ensinar técnicas de ressuscitamento cardiovascular, acoplando um vídeo-disco, um computador pessoal e um manequim capaz de simular paradas cardíacas e reagir à massagem cardíaca externa e respiração boca a boca.

Os recursos do vídeo-disco permitem muitas formas de utilização, tais como:

— simulação
— mapas visuais
— desmontagem e remontagem de objetos complexos
— decomposição de movimentos
— animação gráfica rápida
— filmagem direta do instrutor.

Já foram identificados cerca de 40 formatos diferentes de apresentação em vídeo-disco interativo. Já começam a surgir no mercado também sistemas com possibilidade de carregamento de programas educativos a partir de textos publicados em códigos de barra. Lidos com um sensor especial (ActionCode) e com telas sensíveis ao tato (Perceptronics), prometem dar grande impulso ao ensino individualizado e remoto. Outra possibilidade fascinante é a distribuição barata de arquivos de dados visuais de grandes dimensões: galerias inteiras de pinturas, fotografias, páginas de texto, etc., filmadas diretamente e armazenadas em quadros estáticos no vídeo-disco. A tecnologia atual permitiria colocar o conteúdo completo da Encyclopaedia Britannica (inclusive ilustrações) em um único disco. Dentro de alguns anos, os vídeo-discos, atualmente em fase experimental (com capacidade para 8 horas de gravação de vídeo), permitirão a implementação de bancos gigantescos de informação, a um custo muito baixo.

R.M.E.S

SICONV

No Brasil, os serviços médicos prestados em hospitais e clínicas são pagos de três formas possíveis:

- por particulares;
- por convênios médico-assistenciais e seguradoras de saúde;
- pela previdência social (INAMPS).

Um dos problemas principais das entidades prestadoras de serviços médicos é controlar um sistema especializado de contas a receber. Os particulares podem pagar a prazo e/ou em prestações; os convênios e o INAMPS pagam após 30 dias ou mais, depois de ser apresentado um documento relatando todos os pacientes conveniados atendidos, o que foi realizado e quanto deve ser pago.

Não existe no país uma padronização quanto a preços ou a códigos de diagnósticos e serviços. O processo de coletar informações, emitir faturas e controlar os pagamentos realizados ou glosados (recusados por erro ou irregularidade) é imensamente trabalhoso e cheio de erros, exigindo muita mão-de-obra auxiliar. O uso do computador nessa área é uma das aplicações mais antigas da informática na medicina. Com o advento dos microcomputadores profissionais e de softwares adequados às nossas condições, esse serviço tem sido automatizado em todos os seus aspectos, racionalizando e agilizando o sistema de contas médicas e diminuindo o número de erros.

O Sistema de Faturamento Hospitalar e Cobrança de Convênios desenvolvido pela Hexa Informática pode ser implementado em um microcomputador com sistema operacional compatível com o CP/M, dispondo de um mínimo de 64 kbytes de memória central e duas unidades auxiliares de disquetes. Ele permite controlar vários aspectos do faturamento de serviços médicos realizados, seja na parte de especificação de tabelas de custos, da composição da mão-de-obra e dos materiais gastos por serviço, seja na cobrança de pagamentos de terceiros (convênios). O sistema se presta igualmente bem ao controle administrativo-financeiro de contas ambulatoriais e de contas de internação, embora não tenha a capacidade de emitir relatórios formatados específicos do INAMPS. Da mesma forma, não se destina ao controle de contas hospitalares segundo o sistema de "pacotes de serviços" (sistema CONASP).

Características do aplicativo

O SICONV tem três funções principais:

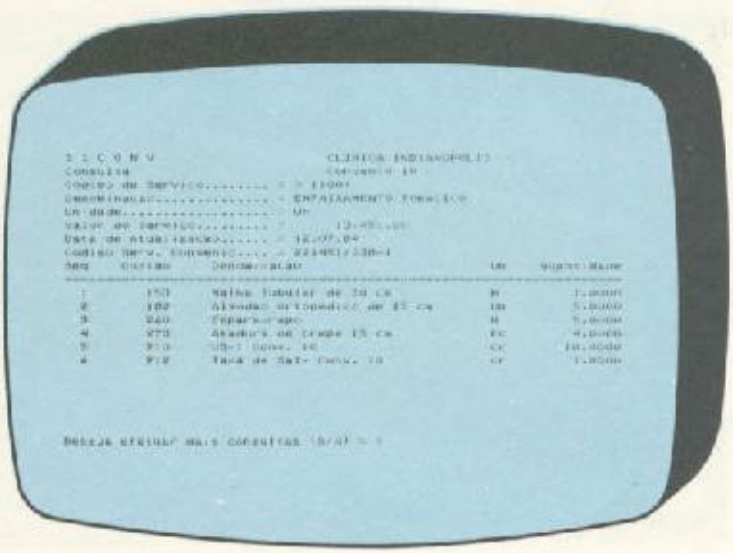
1. Cadastrar no computador os serviços médicos prestados a cada paciente internado ou de ambulatório.
2. Emitir regularmente informes de faturamento, para cobrança dos convênios com que o hospital ou a clínica trabalha.
3. Controlar os pagamentos realizados, mantendo uma conta corrente para cada convênio, com créditos, débitos e saldos, para um determinado período.

A fim de realizar essas funções principais, outros módulos auxiliares permitem fazer o seguinte:

1. Cadastramento de dados sobre o hospital, sobre os convênios com que trabalha, sobre os diagnósticos, serviços, materiais e fornecedores de materiais com

Aplicativo: **Sistema de Faturamento Hospitalar e Cobrança de Convênios SICONV**
Computadores: **Itautec I 7000 e I 7000 Jr.**
Configuração: **UCP com 64 kbytes, teclado, vídeo monocromático de 25 x 80, 2 unidades de disquetes de 5 1/4" ou 8", impressora de 132 colunas**
Sistema operacional: **SIM/M (compatível CP/M)**
Suporte: **disquetes de 5 1/4" ou 8", dupla densidade**
Documentação: **manual em português, com exemplos**
Produção e distribuição: **Hexa Informática (São Paulo)**

Uma das funções principais do aplicativo SICONV é o cadastro do atendimento médico prestado a cada paciente internado ou de ambulatório da instituição.



Um dos módulos auxiliares permite o cadastramento padronizado de informações sobre a composição dos serviços prestados, em termos de custo de materiais e de mão-de-obra.

que trabalha normalmente. Esses dados em geral são codificados de acordo com a preferência do usuário, podendo-se utilizar também alguma codificação padronizada (Classificação Internacional de Doenças, códigos do INAMPS, etc.).

2. Cadastramento padronizado das informações relativas à composição dos serviços prestados, em termos de custo de mão-de-obra e de materiais. Como essa padronização varia com o convênio, o SICONV permite especificação para cada convênio, em separado, da mesma forma que os valores pagos.

A captura dos dados para os cadastros e arquivos é feita através de planilhas padronizadas, impressas pelo próprio computador. Esses dados devem então ser copiados, por digitação direta no computador. A coleta dos dados pode ser realizada diariamente, como acontece com os lançamentos de serviços feitos por paciente, ou periodicamente, como no controle de contas a receber dos convênios. Alterações nos cadastros básicos são feitas apenas quando necessárias.

Operação do aplicativo

Toda a operação do aplicativo é conversacional, através de menus mostrados no vídeo. Uma sucessão de menus permite a fácil escolha das funções desejadas.

A entrada de dados é feita através de máscaras de tela, com apresentação gradativa dos campos. As solicitações e mensagens são em português. Os programas de manutenção de cadastros têm funções de adição, exclusão, modificação, consulta e listagem. A atualização dos arquivos é feita em tempo real.

A capacidade do sistema varia segundo o tamanho e número de unidades de disco ligadas ao computador. São necessárias no mínimo duas unidades.

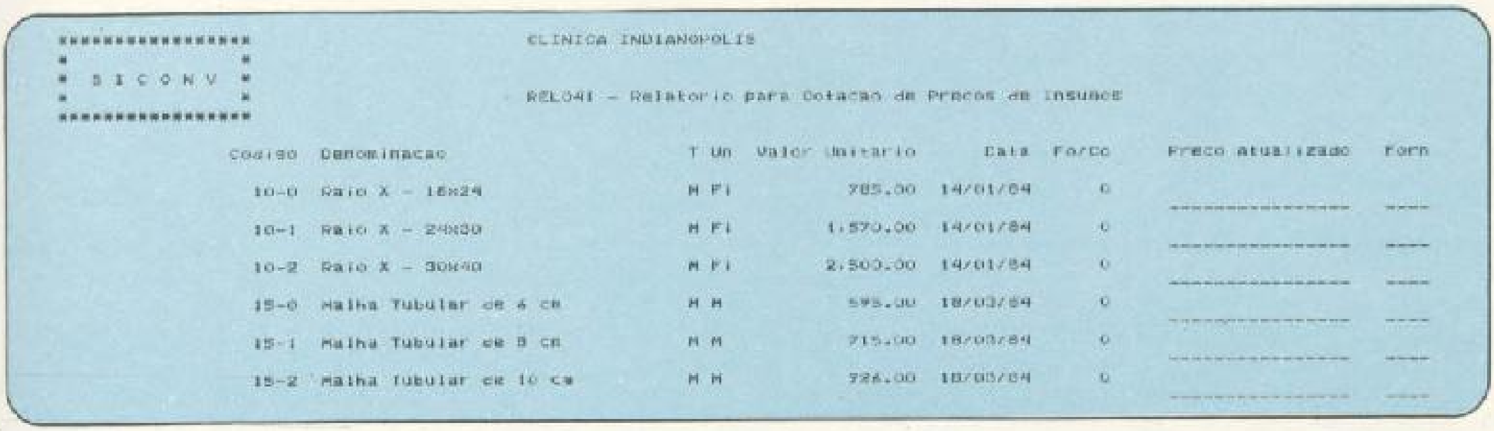
R.M.E.S

RESUMO DAS FUNÇÕES DO APLICATIVO

- Inicialização dos arquivos do sistema
- Manutenção dos dados da empresa
- Manutenção do cadastro de convênios
- Manutenção do cadastro de diagnósticos
- Manutenção do cadastro de fornecedores
- Manutenção do cadastro de insumos
- Manutenção do cadastro de serviços
- Manutenção do cadastro de critérios de pagamento por convênio
- Emissão de informes para cotação de preços de insumos
- Emissão dos informes de atendimentos prestados
- Cálculo e emissão dos valores a cobrar dos convênios
- Posição das contas a receber por convênio

```
***************** CLINICA INDIANOPOLIS
*               *
*  S I C O N V  *
*               * REL0A0
***************** Calculo e Emissao de Valores a Cobrar

  --Data--  Registro      Nome do Paciente                Diagnostico
  Cod. Servico  Denominacao                      Un  Preco Unitario   Quantidade       Total
  ------------------------------------------------------------------------------------------

  01/08/84  12245/311-14  MURILO CONRADO DOS REIS
                          -----------------------------

  255847/251-0  TIPOIA                           Un        2.188.00            1        2.188.00
  222451/330-1  ENFAIXAMENTO TORACICO            Un       13.451.00            1       13.451.00
  Valor dos Servicos Prestados ao Paciente ---------------------1                     15.639.00

  01/08/84  32148/888-45  DELMARA MARGARETE CAVA
                          -----------------------------
```

A figura mostra a parte inicial de um relatório de cálculo e emissão de valores a cobrar de um convênio médico-assistencial, onde são discriminados os serviços prestados a cada paciente e seu valor.


```
*****************                  CLINICA INDIANOPOLIS
*               *
*  S I C O N V  *
*               *                  REL041 - Relatorio para Cotacao de Precos de Insumos
*****************

         Codigo  Denominacao               T Un  Valor Unitario     Data  Forco    Preco atualizado   Forn

           10-0  Raio X - 18x24            M Fi          785.00  14/01/84     0    ----------------   ----
           10-1  Raio X - 24x30            M Fi        1.570.00  14/01/84     0    ----------------   ----
           10-2  Raio X - 30x40            M Fi        2.500.00  14/01/84     0    ----------------   ----
           15-0  Malha Tubular de 4 cm     M M           595.00  18/03/84     0    ----------------   ----
           15-1  Malha Tubular de 8 cm     M M           715.00  18/03/84     0    ----------------   ----
           15-2  Malha Tubular de 10 cm    M M           926.00  18/03/84     0    ----------------   ----
```

Reprodução parcial de relatório para cotação de preços de insumos. Os dados para cadastros e arquivos são captados em planilhas padronizadas, impressas pelo próprio computador.

PROGRAMA

Título: **Graftrac**
Computadores: **compatíveis com MPF II (modelo nacional: TK 2000)**
Memória necessária: **48 kbytes**
Linguagem: **BASIC**

O programa Graftrac tem por finalidade a elaboração de gráficos na forma de curvas poligonais abertas, na tela de um computador tipo TK 2000. Diversas séries de dados, expressas como listas de pares X,Y, ordenados em ordem crescente de X, podem ser representados por cores distintas, em um sistema de eixos ortogonais X,Y. O programa utiliza os recursos únicos do BASIC do TK 2000, que permite mesclar texto com telas em alta resolução gráfica, para sobrepor uma titulação do gráfico e de seus eixos, bem como rótulos numéricos nas escalas. Sua adaptação para qualquer computador da linhagem Apple é possível, desde que se eliminem as linhas do programa que realizam essas tarefas. O programa é utilizado da seguinte forma:

1. Inicialmente, são solicitados ao usuários os seguintes dados:

- título para o gráfico;
- títulos para os eixos das abscissas e das coordenadas;
- valores mínimo (origem) e máximo a serem representados nos dois eixos;
- valor do intervalo de separação entre os números da escala nos dois eixos (deve-se escolher, de preferência, um número compatível com o eixo, ou seja, até 10 pontos na horizontal e entre 5 e 6 na vertical, e que resulte em um intervalo regular, como de 10 em 10, de 5 em 5, etc.);
- número de séries de dados que serão entradas (cada série corresponde a uma curva de cor diferente das demais).

2. Em seguida, o programa solicita, para cada série de dados:

- os pares X,Y (que devem estar dentro do intervalo determinado pelos valores mínimo e máximo do eixo correspondente, senão uma mensagem de erro será emitida);
- o código de cor a ser dada à curva, segundo o padrão do Apple: 1 (azul), 2 (verde), 3 (branco), 5 (vermelho), 6 (laranja). Não use 0 ou 4, pois a curva aparecerá em preto, ou seja, ficará invisível.

Após terminar a entrada de dados, o programa limpa a tela, traça os eixos, seus respectivos títulos e rótulos e as curvas, uma de cada vez. Cada curva é sintetizada a partir de segmentos de reta entre os pontos sucessivos, em ordem crescente de X, sendo por isso denominada tecnicamente curva poligonal aberta. Diminuindo-se bastante os intervalos entre os valores de X, pode-se conseguir curvas praticamente contínuas na aparência.
O gráfico continua na tela até que se pressione uma tecla qualquer.
O programa não inclui funções para armazenar dados de entrada ou imagens binárias dos gráficos em fita e nem tem recursos para editar um conjunto de dados antes de traçar o gráfico (eliminar, adicionar, modificar, etc.).
Com um conhecimento da linguagem de programação BASIC desse computador, o leitor poderá facilmente introduzir essas modificações para aumentar a utilidade do programa.

R.M.E.S.

ESTRUTURA DO PROGRAMA

Linha	Função
1-4	Título do programa
10-24	Inicialização e cabeçalho na tela
30-37	Entrada dos rótulos e do título do gráfico
40-55	Definição dos valores mínimos e máximos de tela
56-68	Entrada e cálculo dos valores de escalamento
69-150	Entrada dos dados das séries
500-520	Desenho dos eixos
540-560	Colocação dos rótulos
565-586	Marcação das escalas nos eixos
590-640	Traçado das curvas
700	Interrupção da tela

```
1  REM  === GRAFTRAC 1.00
2  REM  === P/TK-2000 E MPF II
3  REM  === (C) 84 RENATO SABBATINI
4  REM  ============================
10  HP
15  DIM X(4,100),Y(4,100),C(4)
20  HOME : INVERSE : PRINT "GRAFTRAC 1
.00"
22  NORMAL : PRINT "(C) 1984 RENATO M.
E. SABBATINI"
24  PRINT
30  INPUT "TITULO (MAX.40 CARACT):";T$
LET$ (T$,40)
32  IF  LEN (T$) > 40 THEN  LET T$ =
35  INPUT "ROTULO EIXO X:";RX$
37  INPUT "ROTULO EIXO Y:";RY$
40  LET CX = 2:CY = 3
50  LET XO = 20:XQ = 275
55  LET YO = 170:YQ = 20
58  PRINT : INPUT "NUMERO DE SERIES (M
AX.5):";NS
59  IF NS < 1 OR NS > 5 THEN 58
60  PRINT : INPUT "VALOR MINIMO,MAXIMO
 EM X:";XM,XX
62  IF XX <  = XM THEN  PRINT "ENTRADA
 INVALIDA": GOTO 60
63  INPUT "NO.INTERVALOS EM X:";NX
64  INPUT "VALOR MINIMO,MAXIMO EM Y:";
YM,YX
65  IF YX <  = YM THEN  PRINT "ENTRADA
 INVALIDA": GOTO 64
66  INPUT "NO.INTERVALOS EM Y:";NY
67  LET FX = (XQ - XO) / (XX - XM)
68  LET FY = (YO - YQ) / (YX - YM)
69  FOR J = 1 TO NS
70  HOME : INVERSE : PRINT "SERIE NO."
;J
72  NORMAL : PRINT
80  INPUT "NO.DADOS:";N
85  IF N < 2 THEN 80
86  PRINT
90  FOR I = 1 TO N
95  PRINT "DADO NO.";I;":";
100  INPUT " ENTRE X,Y: ";X,Y
110  IF X < XM OR X > XX THEN  PRINT "
X FORA DOS LIMITES": GOTO 100
115  IF Y < YM OR Y > YX THEN  PRINT "
Y FORA DOS LIMITES": GOTO 100
120  LET X(J - 1,I - 1) = X
122  LET Y(J - 1,I - 1) = Y
130  NEXT I
140  PRINT : INPUT "COR (0-7):";CP
145  IF CP < 0 OR CP > 7 THEN 140
146  LET C(J - 1) = CP
148  LET N(J - 1) = N - 1
150  NEXT J
500  HGR2
505  HCOLOR CX
510  HPLOT XO,YO TO X9,YO
515  HCOLOR CY
520  HPLOT XO,YO TO XO,Y9
540  VTAB 1: HTAB 20 -  LEN (T$) / 2:
INVERSE
550  PRINT T$: NORMAL
555  VTAB 2: HTAB 1: PRINT RY$
560  VTAB 24: HTAB 20 -  LEN (RX$) / 2
: PRINT RX$;
565  HCOLOR CY:XS = XM
570  FOR I = 1 TO NX
572  LET X = XO + (XS - XM) * FX
574  HPLOT X,YO TO X,YO - 1
575  VTAB 23: HTAB X / 7 + 1: PRINT XS
578  LET XS = XS + (XX - XM) / NX
579  NEXT I
580  HCOLOR CX:YS = YM
581  FOR I = 1 TO NY
582  LET Y = YO - (YS - YM) * FY
583  HPLOT XO,Y TO XO + 2,Y
584  HTAB 1: VTAB Y / 8: PRINT YS
585  LET YS = YS + (YX - YM) / NY
586  NEXT I
590  FOR J = 0 TO NS - 1
595  HCOLOR C(J)
600  FOR I = 0 TO N(J)
610  LET X = XO + (X(J,I) - XM) * FX
620  LET Y = YO - (Y(J,I) - YM) * FY
625  IF I = 0 THEN LX = X:LY = Y
630  HPLOT LX,LY TO X,Y
635  LET LX = X:LY = Y
640  NEXT I: NEXT J
700  GET A$: TEXT : END
```

TELEPROCESSAMENTO (II)

No capítulo anterior, descrevemos as principais características dos sistemas de transmissão de dados, porém não discutimos a forma como é realizado o teleprocessamento. Os dados transmitidos são enviados de um ponto a outro por meio de uma linha de comunicação. Algumas características elétricas da linha, como capacitância, resistência e indutância, causam maior ou menor distorção do sinal durante sua transmissão.

Neste capítulo, estudaremos as precauções que devem ser tomadas e os elementos que devem ser introduzidos no processo de transmissão para permitir que ela seja feita com o máximo possível de correção.

Distorções na linha de comunicação

Os dados são transmitidos por meio de impulsos retangulares puros, que são distorcidos quando se deslocam pela linha de comunicação. No entanto, mesmo que a velocidade de transmissão digital seja baixa, as distorções não impedem que, no ponto de destino, as mensagens — mesmo desfiguradas — possam ser interpretadas de forma muito semelhante à original. Existem duas velocidades que determinam os limites dentro dos quais as distorções são aceitáveis:

1. Transmitidos dois impulsos por segundo, a mensagem pode ser recebida corretamente por um ser humano.
2. Transmitidos 10 impulsos por segundo, a mensagem só pode ser recebida por um equipamento muito sensível.

Essas velocidades foram calculadas sem se levar em conta que os impulsos vão-se tornando mais fracos à medida que avançam pela linha de comunicação. Para eliminar os problemas assim criados, existem duas possibilidades: aumentar a potência do sinal ou diminuir a velocidade de transmissão dos impulsos.

Ruído térmico

Além de todos os problemas expostos anteriormente, é preciso levar em conta que na linha existem ruídos. Em todos os circuitos eletrônicos é produzido constantemente um fundo de ruídos aleatórios, chamados ruídos térmicos. Os átomos e as moléculas de todas as substâncias vibram continuamente, num movimento que aumenta com o calor. Portanto, quanto mais alta for a temperatura maior será o ruído térmico.

O motivo do aparecimento do ruído é que os átomos, à medida que vibram, difundem ondas eletromagnéticas; como o número de átomos é muito grande, produz-se um conjunto caótico de ondas eletromagnéticas de todas as freqüências, provocando o ruído de fundo.

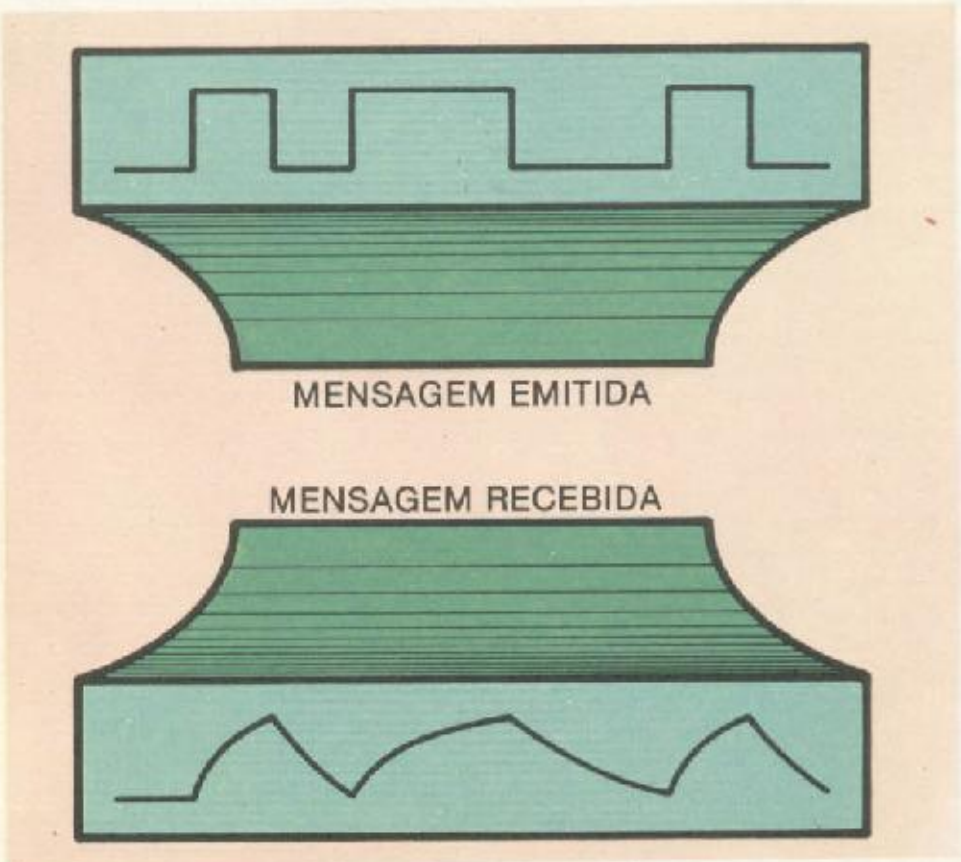
Os sinais referentes aos dados são enviados pelas linhas de comunicação junto com esse fundo de variação aleatória pequena, mas contínua.

Quando o ruído térmico é audível, seu som assemelha-se a um chiado. Por exemplo, se aumentarmos ao máximo o volume de um receptor de freqüência modulada (FM), sem que esteja sintonizado em algum programa, poderemos ouvir o ruído térmico.

Para evitar que o ruído se misture com o sinal enviado, é indispensável que a intensidade do sinal não diminua demais. Esse processo é irreversível, já que se a intensidade do sinal diminuir até o nível do ruído térmico, quando ele for amplificado o ruído térmico também o será. Se se transmitir com demasiada rapidez ou a uma distância muito grande, o sinal se misturará ao ruído térmico, e será recebida uma mensagem incongruente, como a que ilustra a figura abaixo.

Canais de transmissão digital

Para que seja alcançado o objetivo da transmissão de dados, isto é, transferir informações digitais à maior velocidade possível, os fatores que acabamos de apontar impõem a necessidade de os canais de transmissão disporem, a intervalos regulares de distância, de repetidores capazes de detectar os bits que recebem e transmiti-los novamente com a mesma intensidade original. Para isso, *capturam* a corrente de bits e a separam imediatamente do ruído antes que os dois sinais se confundam.



Devido às características elétricas da linha de transmissão, um trem de impulsos retangulares puros converte-se em um trem de impulsos não-retangulares de forma complexa.

TELEPROCESSAMENTO (II)

Na prática, os repetidores de sinais são pequenos dispositivos de estado sólido, em geral pouco dispendiosos, de forma que não encarecem demasiado a instalação necessária para realizar o teleprocessamento.

É importante destacar que as linhas digitais só podem transmitir bits e, portanto, não servem para enviar conversações, a menos que os sinais analógicos de que são compostas sejam antes convertidos em bits.

Linhas telefônicas

Para poder aproveitar a infra-estrutura de linhas telefônicas já existentes, elas são utilizadas como canais para a transmissão de informações digitais. O problema que surge é que não é possível, nas linhas telefônicas, amplificar o sinal quando este fica fraco (essas linhas transmitem sinais analógicos e não digitais), já que seriam amplificados tanto o sinal como a distorção e o ruído.

As linhas analógicas utilizam uma gama contínua de freqüências. A amplitude de um sinal varia com rapidez: a velocidade de oscilação recebe o nome de freqüência e é medida em ciclos por segundo (Hz). Um ouvido humano pode perceber sons com freqüências que variam entre 30 e 20000 ciclos por segundo, mas os circuitos telefônicos normalmente restringem-se a transmitir entre 300 e 3400 ciclos por segundo, o que é suficiente para a compreensão normal da fala.

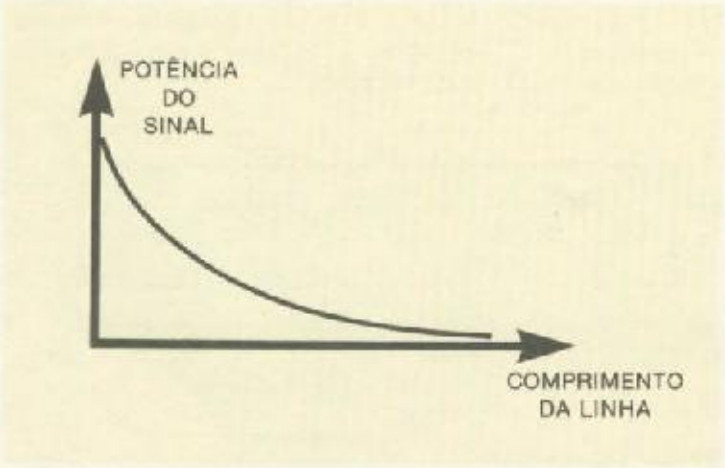
Assim, surge o problema de como transmitir informações digitais por canais analógicos. Para resolvê-lo é necessária a intervenção de um novo equipamento: o modem.

O modem

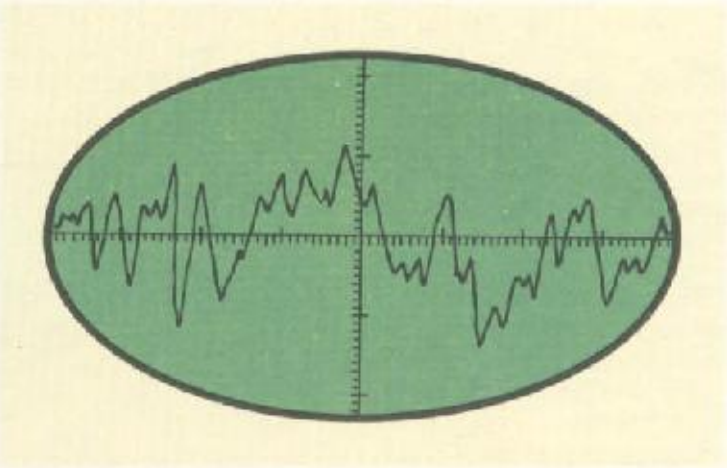
Um modem (modulador-demodulador) é um dispositivo periférico que serve para converter os pulsos retangulares associados aos bits, que são produzidos pelo computador, em uma gama de freqüências apropriadas para ser transmitida por uma linha analógica de comunicação (como a linha telefônica).

No outro extremo da linha, outro modem realiza a conversão oposta, ou seja, converte a gama de freqüências novamente em pulsos retangulares.

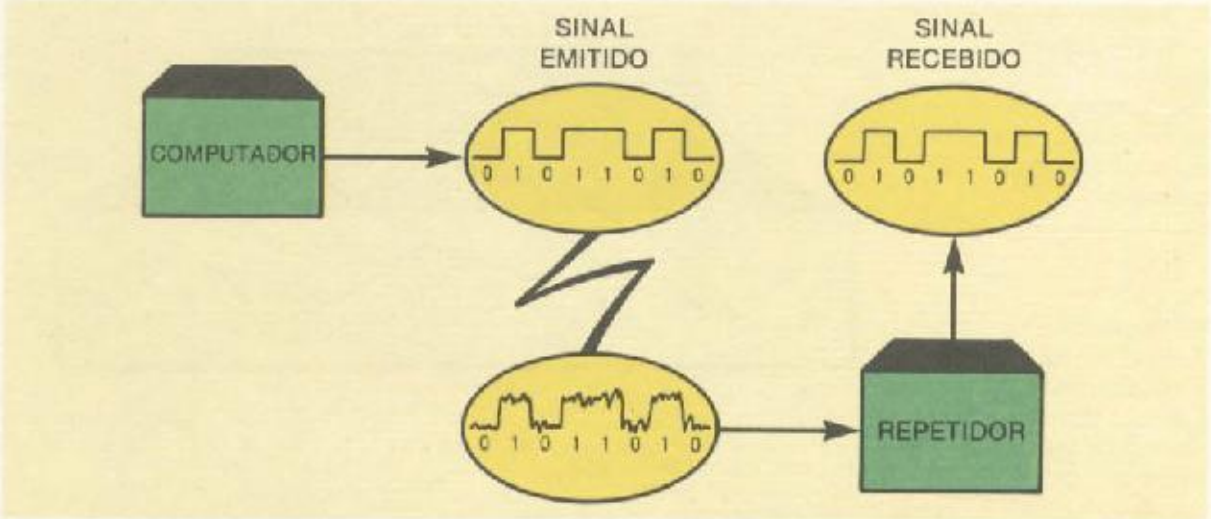
No presente artigo não aprofundaremos mais o estudo desses periféricos porque eles já foram discutidos em outras partes desta mesma enciclopédia, como no artigo específico que aparece nas páginas 213/215.



Esta curva, do tipo logarítmico, representa o comportamento da intensidade ou potência do sinal em relação ao comprimento da linha. Embora o sinal seja forte na origem, produz-se uma rápida atenuação à medida que a distância aumenta.



Quando se realiza uma transmissão a alta velocidade ou sobre grandes distâncias, o sinal se mistura com o ruído térmico. Nesse caso, torna-se impossível deduzir, a partir do sinal resultante, qual a cadeia de impulsos retangulares puros que foi emitida na origem.



Nas linhas digitais de comunicação coloca-se, a intervalos constantes de distância, uma série de repetidores que regeneram o sinal inicial.

Largura de banda

Os diferentes meios utilizados nas telecomunicações, como linhas telefônicas, telegráficas e microondas, possuem capacidades de transmissão muito variáveis. Um exemplo clássico é constituído pela comparação entre o cabo coaxial e um simples par de fios de cobre: no primeiro caso podem ser transmitidas muito mais informações que no segundo.

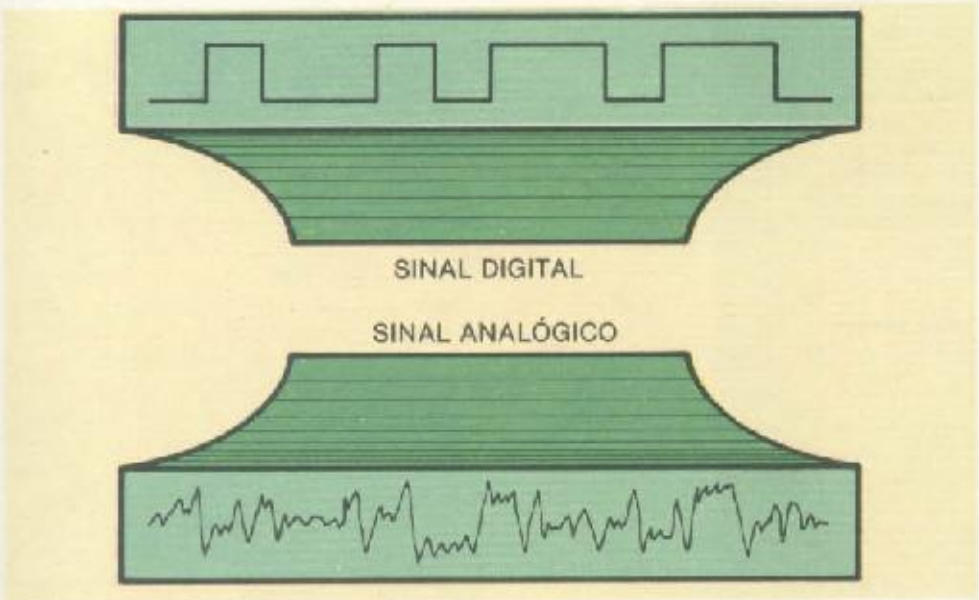
O dado inicial para o projeto das instalações digitais para teleprocessamento é o número de bits por segundo que se deseja transmitir. Quanto ao projeto da parte analógica, é fundamental levar em conta as características do modem utilizado para as conversões analógico/digitais.

A largura de banda de um canal é definida como a diferença entre a freqüência mais alta que pode ser transmitida e a mais baixa. Por exemplo, a largura de banda das linhas telefônicas comuns é de 3400 - 300 = 3100 ciclos por segundo. Um sinônimo de ciclos por segundo é o hertz (Hz); um quilohertz (kHz) representa 1000 ciclos por segundo.

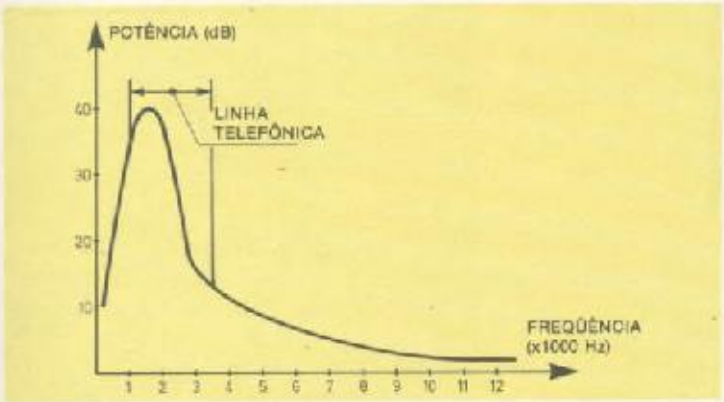
A largura da banda não diz nada sobre o valor absoluto das freqüências de transmissão permissíveis, indicando somente a diferença entre elas (gama). A capacidade de um canal analógico para transmitir informações é proporcional à sua largura de banda. Por exemplo, um canal de 40 kHz pode transmitir quatro vezes mais bits por segundo que um de 10 kHz.

Capacidade máxima de um canal

Quando se tenta transmitir dados, em uma freqüência fora da banda, por um



Na figura, pode-se comparar a representação gráfica de um sinal analógico com o correspondente sinal digital. No primeiro caso, a gama de freqüências é contínua, enquanto no outro é discreta.



A figura representa o espectro de freqüências da fala humana. Para a transmissão telefônica de uma conversação, basta utilizar a faixa parcial indicada.

Glossário

Quais são os principais fatores que influem na distorção dos sinais transmitidos pelos sistemas de teleprocessamento?
Quanto maior for a velocidade ou a distância, maior será a distorção produzida sobre os sinais originais.

O que é ruído térmico?
É o ruído provocado nos circuitos eletrônicos, devido ao fato de os átomos que compõem os materiais utilizados vibrarem e difundirem ondas eletromagnéticas de diferentes freqüências.

Que influência o ruído térmico tem sobre os sinais enviados?
Mistura-se a eles e dificulta a reprodução da mensagem original.

Pode-se manter a intensidade inicial quando a distância a ser percorrida pelos dados, em uma linha digital, é muito grande?
Sim. Através da colocação de repetidores a determinadas distâncias, pode-se conseguir que o sinal não perca a intensidade, por mais longo que seja o canal onde a informação circula.

Pode-se amplificar os sinais em uma linha telefônica?
Não. Amplificando-se os sinais recebidos, amplificar-se-iam também o ruído térmico e as distorções produzidas.

O que é freqüência?
É a velocidade de oscilação de um sinal. É medida em ciclos por segundo (Hz).

O que é largura de banda de um canal?
É a diferença entre as freqüências máxima e mínima que podem ser transmitidas por esse canal.

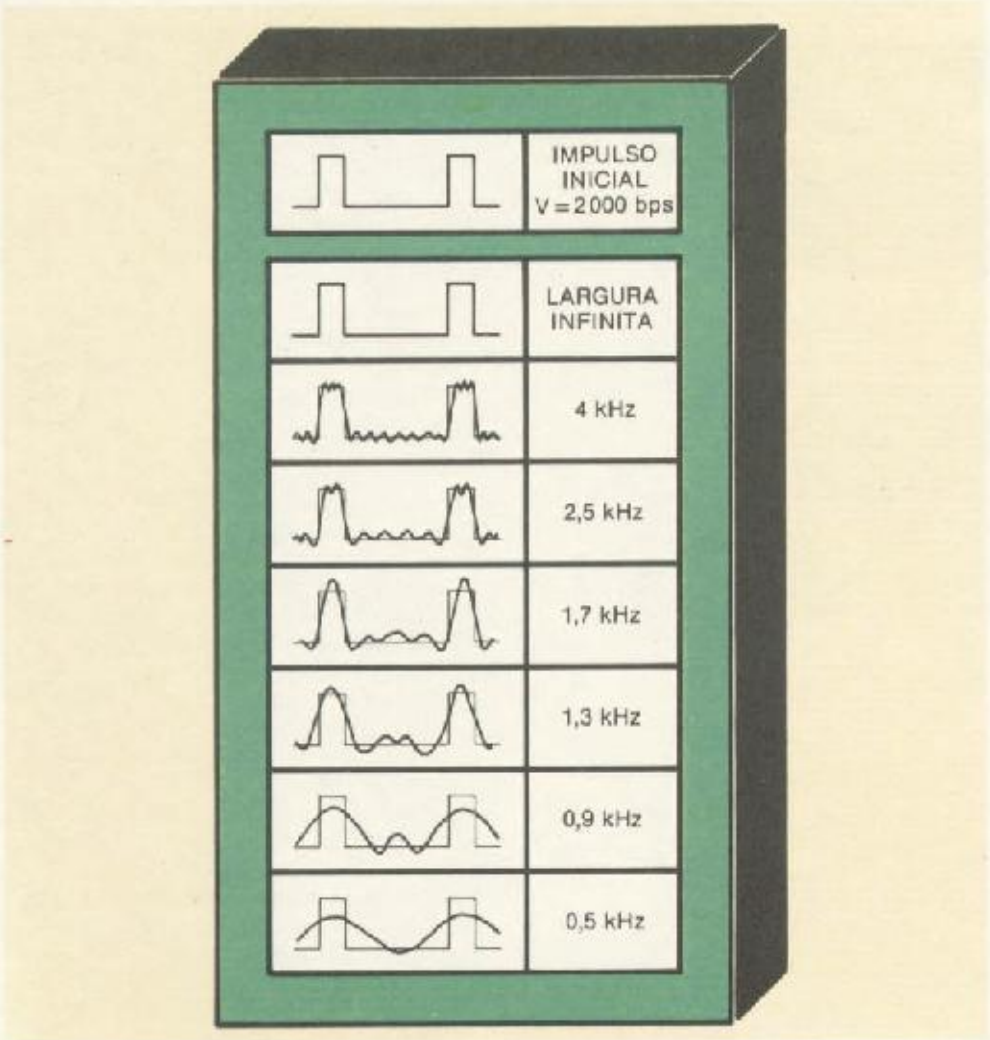
Existe alguma relação entre a largura de banda de um canal e sua capacidade de trasmissão?
Sim. A capacidade de transmissão de informação é proporcional à largura de banda.

Como pode ser determinada a capacidade máxima de um canal?
Em função de sua largura de banda. Se W é a largura de banda desse canal, S é a intensidade do sinal, e N, a intensidade do ruído térmico, a capacidade máxima do canal é dada pela expressão de Shannon:

$$W \log_2 (1 + \frac{S}{N})$$

TELEPROCESSAMENTO (II)

canal com largura de banda predeterminada, os sinais tornam-se atenuados e distorcidos, a ponto de ficarem difíceis de interpretar. Na figura abaixo, aparece um exemplo do que ocorre:
Envia-se uma série de bits composta por 0010000100, na forma de impulsos retangulares, com uma proporção de 2 000 impulsos por segundo.
Para que a transmissão seja perfeitamente correta, é necessária uma largura de banda infinita. Conforme vai-se diminuindo a largura de banda, diminui-se de forma semelhante o sinal em relação ao padrão inicial. Com uma largura de banda de 4 kHz, os sinais tendem a uma pequena distorção; a 1 300 Hz, a distorção é considerável, embora ainda possa ser reproduzida a mensagem inicial; a 900 Hz, passa a ser necessário um circuito eletrônico especial para se poder recuperar a informação original da mensagem; a 500 Hz, o sinal fica tão desfigurado que se torna quase impossível obter o padrão inicial com exatidão.
Atualmente, a maioria dos sistemas de teleprocessamento aproveita os canais existentes de transmissão analógica, já que durante dezenas de anos a maior parte dos investimentos foi em linhas desse tipo. No entanto, se a tecnologia continuar avançando o suficiente para poder reduzir os custos, em um futuro não muito distante os sistemas de transmissão digital passarão a dominar. Além disso, é provável que as conversações telefônicas, os sinais de imagem e a música, que até agora utilizaram canais analógicos, sejam incorporados progressivamente às linhas digitais.



Diferentes fases de deformação de um sinal à medida que diminui a largura da banda. Só a largura infinita permitiria a recepção perfeita; a 500 Hz, o sinal não possibilitaria a compreensão.

Conceitos básicos

Tipos de linha de comunicação

Existem três tipos principais de linha de comunicação:

1. Linhas simplex, que transmitem apenas em uma direção.
2. Linhas semiduplex, que podem transmitir nas duas direções, mas só em uma de cada vez.
3. Linhas duplex, capazes de transmitir nas duas direções, inclusive simultaneamente.

A principal desvantagem das linhas semiduplex é que, quando se quer que os dados viajem em ambas as direções, por exemplo, entre um computador e um terminal remoto, assim que o computador pára de transmitir é obrigado a inverter a direção da linha para que o operador possa comunicar-se com ele. Essa operação faz com que a transmissão seja mais lenta.
As transmissões simplex e semiduplex necessitam de dois condutores para completar o circuito elétrico. Como, de certa forma, uma linha duplex é composta por duas linhas simplex, cada uma orientada em uma direção, necessita-se normalmente de quatro condutores para realizar a transmissão duplex completa, ainda que em alguns casos ela possa ser realizada somente com dois condutores.
As linhas telefônicas convencionais funcionam como semiduplex. Se um usuário precisar de uma linha duplex, terá de utilizar linhas especiais.
Atualmente, as linhas de comunicação mais utilizadas em equipamentos pequenos são as semiduplex. As linhas duplex oferecem muito mais vantagens, mas os equipamentos que podem utilizar linhas duplex são mais caros que aqueles que utilizam linhas semiduplex.

COBRA 210

O Cobra 210 é um microcomputador de 8 bits, projetado e desenvolvido pela Cobra Computadores e Sistemas Brasileiros S.A., com tecnologia totalmente nacional. Esse equipamento é voltado para aplicações profissionais em pequenas e médias empresas, processamento distribuído e setorial em grandes organizações, automação de escritórios e processamento científico. O grande acervo de programas aplicativos desenvolvido para os microcomputadores Cobra 300 e Cobra 305 pode ser utilizado pelo 210. Para isso, ele emprega os sistemas operacionais SOM e SPM, este último compatível com o CP/M. Às linguagens já disponíveis na linha Cobra 300 (COBOL, FORTRAN, LPS e LTD), o Cobra 210 acrescenta o BASIC, de grande divulgação entre os usuários de microcomputadores.

O projeto industrial do Cobra 210 teve por objetivo oferecer flexibilidade na disposição física dos módulos que compõem o sistema. O equipamento é formado por um módulo principal — incorporando processador, circuitos de interface, fonte de alimentação, circuitos de controle e vídeo — e por um módulo independente, contendo o teclado. O teclado é ligado ao módulo principal por um cabo espiralado, o que permite ao usuário posicioná-lo conforme sua conveniência.

O sistema é complementado por um ou dois módulos adicionais, cada um deles contendo até duas unidades de discos flexíveis de 8 polegadas. O módulo de disquetes possui as mesmas dimensões do módulo principal, só diferindo dele quanto ao aspecto do painel frontal. Retirando-se as laterais, o módulo principal e o dos discos podem ser acoplados, o que permite compor um gabinete único, contendo o vídeo e de uma a quatro unidades de acionamento de disco flexível.

O Cobra 210 apresenta o *autoteste automático*, que é acionado ao se ligar a chave. Esse teste, interno ao microcomputador, independe do sistema operacional; tem como tarefa verificar todas as funções básicas do sistema e diagnosticar eventuais problemas de hardware quando se liga o aparelho, dando ao usuário a certeza de que o sistema está em perfeitas condições operacionais.

A última linha do vídeo (linha de estado) exibe as informações geradas pelo autoteste, bem como a hora corrente (fornecida por um relógio interno), o nome do programa carregado na memória e as mensagens dos sistemas operacionais.

A alimentação do sistema é feita por rede de 100 a 140 V CA ou 187 a 245 V CA, com freqüência de 50 a 60 Hz. O consumo é de 180 W com uma unidade de disco, de 347 W com duas, e de 536 W com quatro. A temperatura de operação é de 10 a 38°C, com umidade relativa de 10 até 80%, sem condensação.

As dimensões do módulo são: largura = 360 mm, profundidade = 450 mm, altura = 360 mm.

O módulo principal pesa 13 kg, e o módulo de disco, contendo uma unidade, pesa 12 kg; contendo duas unidades, 18 kg.

Unidade central

Essa unidade é composta de uma placa básica e de uma outra placa fixada a ela,

Computador: Cobra 210
Fabricante: Cobra Computadores e Sistemas Brasileiros S.A.
País de origem: Brasil

Projeto aprovado pela **SEI** — Secretaria Especial de Informática

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL

UCP: microprocessador Z 80B, operando a 5,85 MHz.
RAM, versão padrão: 64 kbytes.
EPROM, versão padrão: 16 kbytes.
EEPROM, versão padrão: 64 kbytes.
Acesso a periféricos: interface para teclado, serial padrão RS-232C, com velocidade de 4800 bps; interface paralela para impressora matricial ou de linha, tipo Centronics, com 24 pinos; duas interfaces para comunicação serial, síncrona ou assíncrona (RS-232C), com velocidades de 50 a 19200 bps; interface para cassete.
A unidade ainda possui um controlador para até 4 unidades de disco flexível e um controlador de vídeo.

MEMÓRIA AUXILIAR

Discos flexíveis: até 4 unidades de 8 polegadas, com capacidade de 1,2 Mbytes cada uma.
Taxa de transferência: 500 kbytes/s.

PERIFÉRICOS

- Impressora matricial ou de linha de 130 e 160 cps.
- Disco rígido Winchester de 5 ou 10 Mbytes.
- Gravador cassete convencional.

TECLADO

Versão atual: teclado do tipo máquina de escrever, subdividido em teclado alfanumérico-padrão, numérico reduzido e dois teclados de controle e funções especiais. Possui operação tipo *2-key rollover*.

SOFTWARE APLICATIVO

Sistemas operacionais COM e SPM (compatível com o CP/M, versão 2.2).

VÍDEO

Tela de 31 cm, de fósforo verde, com características anti-refletoras.
Formato: 27 linhas x 80 colunas, sendo uma linha reservada para exibição de informações do sistema e uma, para a tarefa de linha separadora.
Representação dos caracteres: matriz 7 x 9 com alta resolução.
Conjunto de caracteres: segundo padrão ASCII e semigráficos.

LINGUAGENS

- Sob o sistema SOM: COBOL I, LTD, FORTRAN IV E LPS.
- Sob o sistema SPM: FORTRAN IV, LPS, COBOL ANS e BASIC.

COBRA 210

contendo o controlador de disco flexível para até quatro unidades.
A placa básica é composta de:

• Microprocessador Z 80B, operando a 5,85 MHz, com o tempo de ciclo de 171 nanossegundos e trabalhando com um conjunto de 158 instruções, incluindo as instruções dos microprocessadores 8080/8085.
• RAM de 64 kbytes, utilizada para o armazenamento dos programas do usuário.
• EPROM de 16 kbytes, utilizada para o armazenamento das rotinas de autoteste automático do hardware e da carga inicial do sistema operacional.
• EEPROM (memória permanente reprogramável) de 64 kbytes, utilizada para armazenar os parâmetros de configuração do sistema.
• Controlador de vídeo, responsável pela geração dos caracteres a exibir na tela de vídeo.
• Interface para teclado, para comunicação serial, padrão RS-232C assíncrono, operando apenas no modo recepção, a uma velocidade de 4800 bps.
• Interface paralela para impressora, programável, constituída de 24 pinos, podendo ser usada tanto para entrada como para saída de dados, com todo o controle de transmissão feito por software.
• Interface de comunicação serial, dispondo de dois canais referentes às linhas de comunicação 1 e 2. Admite protocolos de tipo assíncrono, síncrono a byte e síncrono a bit. A velocidade de comunicação é programável pelo usuário, para ambas as linhas, de forma independente, com um dos seguintes valores: 50, 75, 110, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 e 19200 bps. A linha 1 pode ser programada com ou sem acesso direto à memória, com velocidades distintas para transmissão e recepção. A linha 2 opera somente por interrupção, devendo a velocidade de transmissão e a de recepção ser iguais.
• Interface para cassete, usada para a ligação de um gravador cassete convencional. Esse dispositivo auxiliar de armazenamento de dados e o software que o manipula não são comercializados pela Cobra.
No painel traseiro do módulo principal do Cobra 210, estão os conectores para todas as interfaces, o conector para cabo de ligação à rede elétrica, a chave liga-desliga e o controle de volume da sinalização sonora. O Cobra 210 aceita expansão de memória, possibilitando uma capacidade final de endereçamento de 512 kbytes.

Teclado

O teclado do Cobra 210 é do tipo máquina de escrever, subdividido em quatro blocos:

• Alfanumérico padrão, com letras, números, caracteres especiais e de acentuação da língua portuguesa.
• Numérico reduzido, para rápida digitação de algarismos.
• Dois teclados de controle e funções especiais, cuja ação depende do sistema operacional em uso.
No total são 88 teclas, das quais 83 geram código específico e outras quatro especificam o modo de operação: normal, cima, alternativo e repetitivo. Cada tecla possui uma sinalização sonora, que é acionada toda vez que a tecla pressionada é reconhecida pelo sistema.
Como característica funcional, o teclado do Cobra 210 apresenta ainda a operação tipo *2-key rollover* (mesmo que se pressione mais de uma tecla ao mesmo tempo, somente é gerado o código da primeira tecla apertada).

O minicomputador Cobra 210 pode funcionar com até dois módulos de acionamento de discos flexíveis de 5 polegadas, cada um contendo até duas unidades de disquete. Quando é utilizada apenas uma unidade de um módulo, a outra abertura é fechada por um painel cego.

As dimensões do teclado são: largura = 500 mm, profundidade = 220 mm, altura = 60 mm. O peso é de 3 kg.

Vídeo

O vídeo do computador permite a exibição de até 27 linhas de 80 caracteres, sendo 25 linhas para uso geral, uma para indicação de estado (exibição de informações do sistema) e uma para separação. A tela é de fósforo verde, com 31 cm na diagonal, dotada de características antirefletoras. Cada caractere formado no vídeo é representado dentro de uma matriz de 7 x 9, contido numa matriz de 9 x 11 pontos, possibilitando alta resolução. Os caracteres podem ser programados para exibição intensificada, piscante, sublinhada, apagada (não-exibidos) e em vídeo reverso (caracteres escuros contra fundo claro).

O cursor pode ser do tipo traço piscante, traço não-piscante, bloco em vídeo reverso piscante e bloco em vídeo reverso não-piscante.

O vídeo do microcomputador Cobra 210 pode exibir dois conjuntos de caracteres: USASC II estendido, incluindo caracteres acentuados da língua portuguesa, e semigráficos, para elaboração de tabelas, histogramas, formulários, etc.

Memória auxiliar

O sistema Cobra 210 permite o acondicionamento de até dois módulos de discos flexíveis de 8 polegadas, cada um contendo até duas unidades de disco. Caso seja usada apenas uma unidade de um módulo, a abertura à sua esquerda é fechada por um painel cego.

Cada módulo de disco é alimentado e controlado totalmente pelo módulo principal do microcomputador, não havendo qualquer controle acessível ao usuário.

Os módulos de disco possuem as seguintes características:

- Utilizam dois discos flexíveis de 8 polegadas, formatados por software com 77 trilhas, cada trilha com 15, 16, 26 ou 30 setores, e 128, 256 ou 512 bytes por setor, conforme o sistema operacional em uso e a formatação selecionada pelo usuário.
- Os discos podem ser de densidade simples ou dupla e face simples ou dupla, com a capacidade total de armazenamento de 1,2 Mbytes (formatado).

O vídeo do Cobra 210 mostra até 27 linhas de 80 caracteres; uma delas é linha de estado e outra, separadora. O equipamento dispõe de recursos para programação de atributos de vídeo, podendo exibir os acentos do português e caracteres semigráficos.

Periféricos

O Cobra 210 permite a conexão dos seguintes periféricos:

- Impressora matricial ou de linha, sendo comercializados pela Cobra três modelos de impressora matricial: 5 x 15, 5 x 16 e 5 x 17. Essas impressoras diferenciam-se apenas no tipo de aplicação e na velocidade de impressão. O modelo 5 x 15 destina-se a aplicações gerais de processamento de dados. Os modelos 5 x 16 e 5 x 17, por sua vez, são também indicados para aplicações gerais, mas possuem a opção de impressão de textos com qualidade gráfica semelhante à de máquina de escrever elétrica. A diferença básica entre estes dois modelos é apenas de velocidade, tendo o 5 x 16 a mesma velocidade do 5 x 15, que é de 160 cps, enquanto o modelo 5 x 17 é de 130 cps. Os três modelos possuem o sistema de impressão serial, bidirecional, com cabeçote de agulhas; podem trabalhar com formulários com tamanho de 4, 5, 6, 7, 8, 8½, 11, 12 ou 14 polegadas.

Essas impressoras apresentam o consumo de 100 W, quando em operação, e 48 W, quando em espera. Suas dimensões são: largura = 491 mm, profundidade = 245 mm, altura = 158 mm. O peso é de 7,5 kg.

- Disco rígido Winchester, acomodado nos módulos de discos flexíveis. No total, o sistema aceita de 5 a 10 Mbytes de armazenamento em disco rígido de tecnologia Winchester.
- Gravador cassete convencional, utilizado apenas como dispositivo auxiliar de armazenamento de dados, já que os sistemas operacionais e os programas utilitários são baseados em discos. Essa restrição, entretanto, em nada impede a utilização do cassete, desde que o usuário desenvolva as rotinas de geração e detecção de dados. Está prevista, todavia, para futuras versões do microcomputador, a inclusão de facilidades de manipulação de cassete através das linguagens BASIC e LPS.

Software aplicativo

O Cobra 210 dispõe de dois sistemas operacionais, cada um atendendo a uma determinada área de aplicação e supor-

COBRA 210

tando diferentes pacotes de software: o SOM — Sistema Operacional Monoprogramável — e o SPM — Sistema Padrão para Microcomputadores (compatível com o CP/M).

O sistema operacional SOM é voltado para aplicações comerciais, administrativas e científicas. Permite a utilização do Cobra 210 como terminal inteligente de outro computador de maior porte (por exemplo, o Cobra 530), e como estação interativa de entrada remota para máquinas IBM.

O SOM possibilita facilidades para manipulação de arquivos, execução de programas, listagem do diretório do disco e manutenção do disco.

O sistema operacional SPM tem como característica básica a total compatibilidade com o sistema CP/M versão 2.2.

Linguagens

Dentro do sistema operacional SOM, o microcomputador Cobra 210 admite para programação as linguagens COBOL I, LTD, FORTRAN IV e LPS.

A linguagem COBOL I (COBOL Interativo) é uma versão do COBOL ANSI (*American National Standards Institute*) e, como tal, é uma linguagem de programação de alto nível, com capacidade de autodocumentação, podendo ser editada, compilada, executada e depurada.

Entre as facilidades oferecidas por essa linguagem, destacam-se:

- Formatação da tela, visando ao controle da entrada ou à visualização de dados.
- Organização de arquivo seqüencial, seqüencial-indexado e relativo.
- Possibilidade de manipulação de arquivos gerados pela linguagem LTD.
- Compatibilidade com o COBOL do Cobra 400 e da linha Cobra 500, facilitando a transposição de programas de um sistema para outro.

O LTD (Linguagem de Transcrição de Dados) é uma linguagem de alto nível, orientada para o desenvolvimento de programas de entrada de dados formatada, reformatação e transferência de dados. Possui uma estrutura lógica que permite tanto a elaboração de programas simples de transcrição como a resolução de problemas mais complexos, por meio de expressões lógicas e aritméticas e a ativação de funções pré-declaradas.

A linguagem FORTRAN IV é orientada para o desenvolvimento de sistemas científicos, com facilidades adicionais que permitem maior eficiência na programação. Possui vasta biblioteca matemática e estatística.

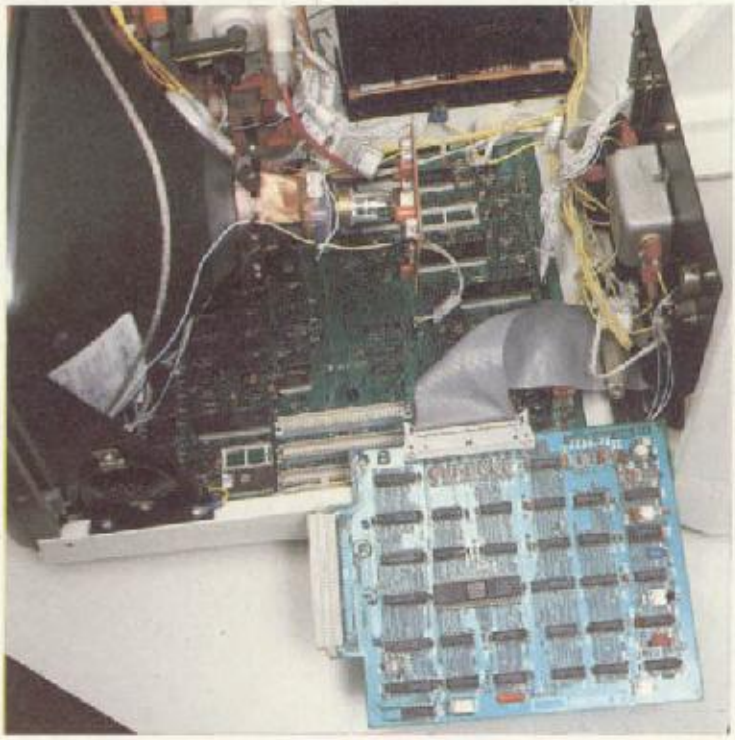
O LPS (Linguagem de Programação de Sistemas) é uma linguagem de alto nível, orientada para o desenvolvimento de sistemas em geral, sejam eles sistemas operacionais, compiladores ou utilitários (software básico). Permite a escrita de trechos em linguagem ASSEMBLER do microprocessador Z 80B, o que possibilita a otimização do código e, conseqüentemente, do programa.

Além das linguagens LPS e FORTRAN IV, já descritas, o Cobra 210 admite, para programação dentro do sistema operacional SPM, as linguagens COBOL ANS e BASIC.

O COBOL ANS é uma linguagem padrão, universal, fortemente orientada para aplicações comerciais e administrativas e é de amplo domínio e utilização popular.

A linguagem BASIC prevê aplicação geral em problemas computacionais, numéricos ou não. O BASIC adotado pelo Cobra 210 é totalmente compatível com o BASIC 50 da Microsoft, que é a versão utilizada na maioria das máquinas atuais.

M.M.W.



A unidade central do Cobra 210 baseia-se no microprocessador Zilog Z 80B, operando à freqüência de 5,85 MHz. Essa parte é montada no mesmo módulo do vídeo.

Além do bloco alfanumérico padrão e do numérico reduzido, o teclado do Cobra 210 tem dois blocos de controle e funções, cuja ação depende do sistema operacional em uso.

O sistema operacional SOM foi desenvolvido pela própria Cobra; o SPM é totalmente compatível com o CP/M.

SISTEMA OPERACIONAL MS-DOS (III)

Já tivemos uma visão de conjunto de como o sistema MS-DOS trabalha, de quais são e como são seus programas principais. Passaremos agora a examinar o nível superior do sistema, isto é, seus comandos.

Os arquivos tratados pelo MS-DOS caracterizam-se — além de por seus próprios nomes e por sua extensão — também pelo diretório em que se encontram. Um diretório é uma coleção de arquivos ou mesmo de outros diretórios. Para se chegar a algum arquivo existente em um subdiretório, especifica-se qual ele é, por meio de uma seqüência de nomes denominada caminho (*path*). Assim, estruturam-se árvores de arquivos onde os níveis de profundidade podem ser alcançados apenas através de nós comuns (um nó corresponde ao ponto de bifurcação de uma árvore classificatória).

O diretório de onde todos partem é o ROOT (raiz); cada um dos demais é um subdiretório. Estes são arquivos especiais com nome ou com relações lógicas com os outros. Podem existir dois arquivos com o mesmo nome mas em subdiretórios diferentes. Cada vez que nos referimos a um arquivo, o sistema considera que ele deve ser procurado no subdiretório onde o programa está. Por isso, quando se carrega o DOS, sempre se coloca, como diretório atual, o raiz.

Existem várias instruções para o manuseio desse tipo de estrutura de arquivos que nos permitem criar um subdiretório (MKDIR: Make DIR), apagá-lo (RMDIR: ReMove DIR), mudar o subdiretório atual (CHDIR: CHange DIR) e mostrar toda a árvore de diretórios e subdiretórios existentes no disco (TREE).

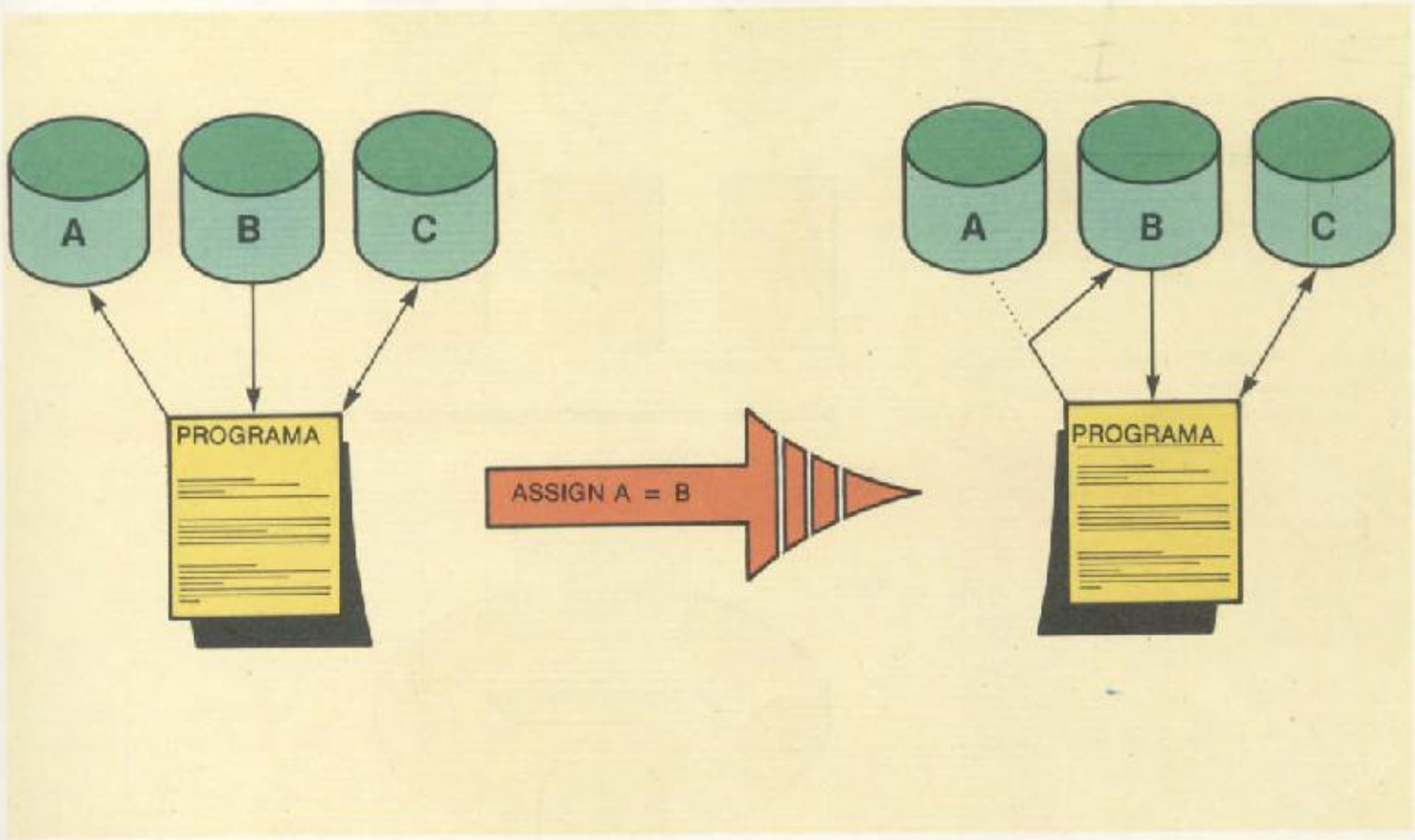
Os comandos do sistema operacional MS-DOS

Ao se escrever um programa, deve-se considerar os vários dispositivos externos que podem ser utilizados por ele como, por exemplo, os discos. Quando esse programa é executado, é necessário que seja especificado, por meio de uma letra (A, B, C e D), qual dos discos deve ser considerado para a operação de E/S. Suponhamos que o disco A seja o escolhido. Se precisarmos mudar essa indicação, porque queremos que funcione com o disco rígido (C), basta dizer ao DOS que considere o dispositivo C no lugar do A:

ASSIGN A = C

Toda operação que seria feita em A passa agora para o C. Por exemplo, DIR A mostrará o diretório de C. A expressão "ASSIGN A = C B = C" fará com que todas as operações com os acionadores de disquetes (A,B) passem a ser feitas com o disco rígido (C).

Os comandos BATCH permitem que seja executada uma série de tarefas, indicadas em um arquivo de texto. Um tipo especial desses comandos é o arquivo AUTOEXEC. BAT. Todos os arquivos que devem ter esse tratamento passam a ter a extensão BAT. Para esse comando podem ser passados parâmetros; ele permi-



O comando ASSIGN permite desprezar a especificação dada em um programa para um dispositivo, e designar um outro. Se o programa utilizar os dispositivos A, B e C, depois do comando ASSIGN A = B todas as operações relativas a A serão dirigidas pelo sistema para B.

SISTEMA OPERACIONAL MS-DOS (III)

Glossário

Pode-se fazer um ASSIGN entre dispositivos de tipos diferentes, como, por exemplo, impressora e discos?

Não, o ASSIGN só permite o reendereçamento de discos, tanto flexíveis como rígidos. Cumpre ao programador alterar as tabelas dos dispositivos ligados ao sistema a tempo de permitir um reendereçamento.

Os conteúdos de DATE e TIME desaparecem quando se desliga a máquina?

Por ser um programa, o DOS não pode manter o controle de um dispositivo físico que dependa de fonte externa de energia. Existem máquinas nas quais o relógio interno funciona a bateria: mesmo quando a máquina é desligada, ele continua funcionando. Outros possuem uma placa para o mesmo efeito. Os equipamentos mais modernos permitem que sejam guardadas várias informações em uma memória RAM de baixo consumo. Esse armazenamento nunca é superior, porém, a algumas centenas de bytes.

Como sabemos quando acabou o arquivo ao se fazer um COPY de um console para um arquivo?

Como os dados são fornecidos pelo teclado, o arquivo só é encerrado quando se emite o EOF do arquivo-fonte. Esse é o caractere H '1A' que, no teclado, corresponde ao CONTROL-Z.

No caso do ASSIGN, deve-se dar esse comando sempre que queremos fazer uma designação?

O normal é utilizá-lo como parte de um arquivo do tipo BAT, onde esse comando está incluído. Pode-se, no entanto, dar qualquer outra ordem e, por último, o programa que queremos ver executado. Assim, ele encontrará o dispositivo já designado.

te determinados níveis de condições através de um IF.

A instrução COPY permite que um arquivo seja copiado em outro, operação que também pode ser feita entre dispositivos. Os arquivos de destino podem ter os mesmos nomes que os originais, mas também podem ser diferentes, conforme for especificado. Existe ainda a possibilidade de cópia entre vários subdiretórios, do mesmo modo que podem ser especificados designativos gerais, representados por * e ?.

Exemplos:

1) COPY A: TESTE.FL B:

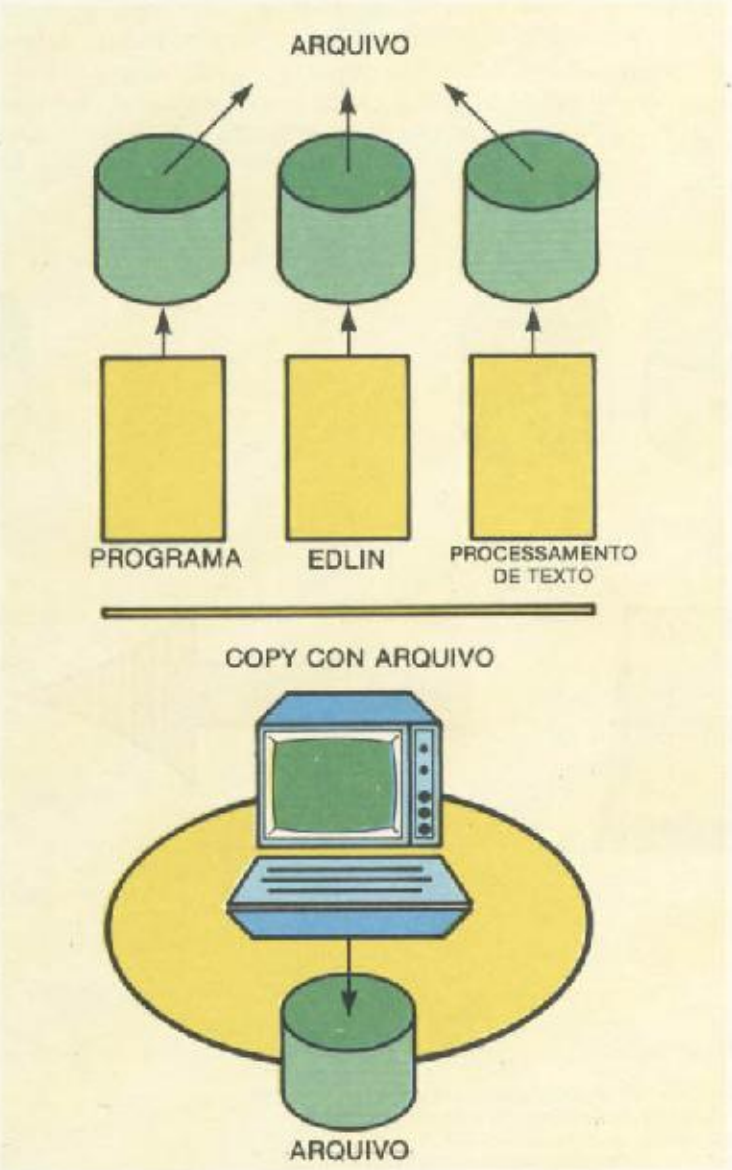
copia do acionador A o arquivo TESTE.FL, passando-o para o acionador B e mantendo o mesmo nome.

2) COPY *.* A:

copia do acionador que está sendo utilizado para o acionador A todos os arquivos que tenham qualquer caractere com o nome e qualquer caractere como extensão, isto é, todos os arquivos do disco. As cópias terão os mesmos nomes dos originais.

3) COPY *.FL A: \ PRIM\ SEG

copia do acionador em operação todos os arquivos que tenham como extensão FL. Os arquivos copiados terão o mesmo nome dos arquivos-fonte. Serão copiados no subdiretório SEG.



Para criar um pequeno arquivo de texto não é necessário recorrer a um programa, a um processador de textos ou ao comando EDLIN, já que se pode copiar do dispositivo CON (CONsole) para o arquivo que se desejar.

4) COPY \ TRAB CON

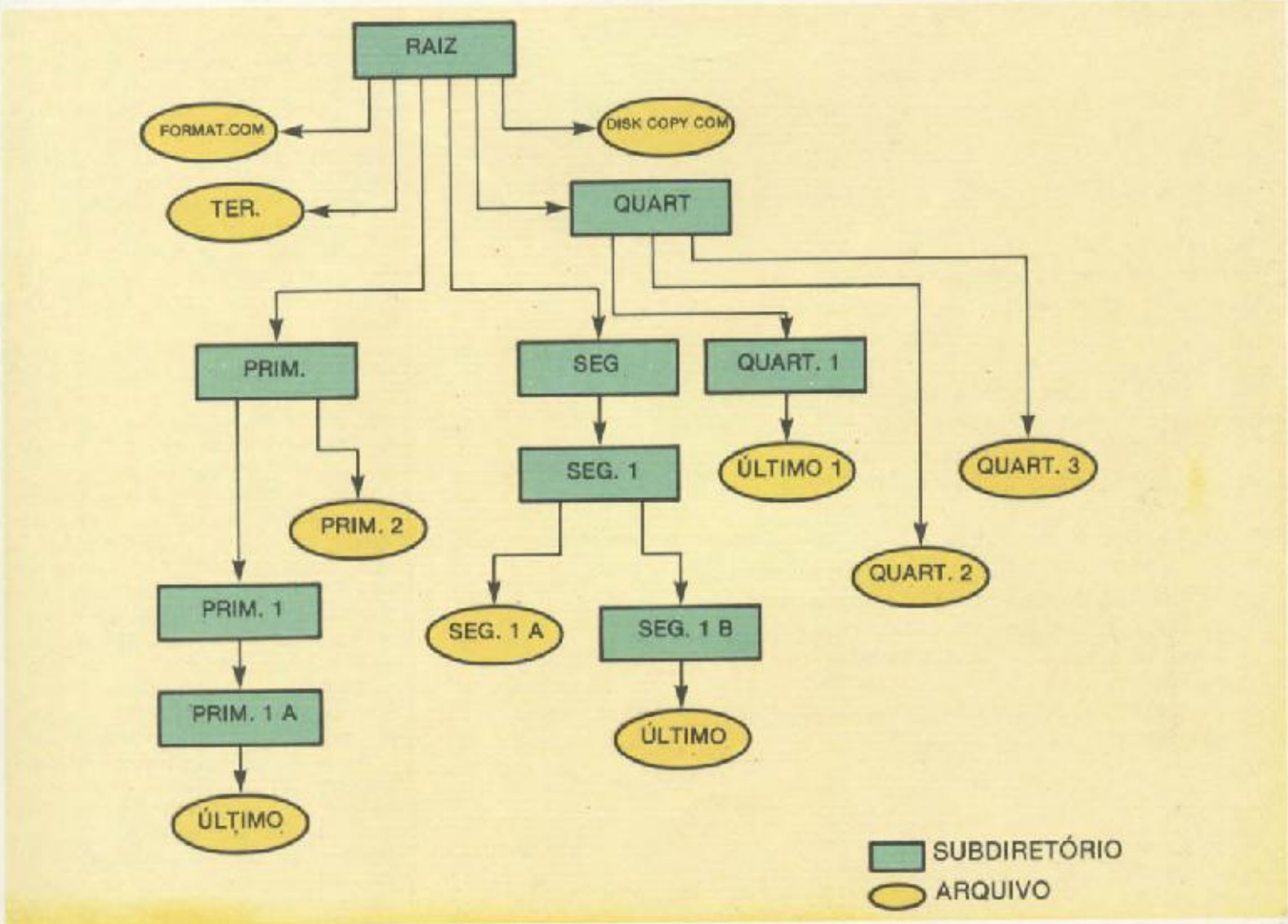
O arquivo TRAB será copiado do diretório (raiz), passando para o dispositivo chamado CON (CONsole). Dessa forma, pode-se ver o conteúdo desse arquivo no terminal de vídeo; se fosse indicado LPT1, a saída seria feita na impressora.
Esse comando permite também a cópia concatenada de vários arquivos. Além disso, podem ser feitas cópias de arquivos ASCII ou binários.
O sistema sempre termina após o número indicado do arquivo a ser copiado. Se não o fizer, mostrará uma mensagem de erro no periférico de saída.
A instrução DATE permite que se troque a data do sistema, no formato mês-dia-ano; essa data passará a ser gravada em qualquer arquivo recém-criado ou modificado. A função TIME opera como a DATE, porém com relação à hora.
Para ver os arquivos que estão no subdiretório atual, utiliza-se o comando DIR; se for especificado um caminho através dos subdiretórios, poderá ser visto o conteúdo do mais baixo deles.
Para apagar arquivos, utiliza-se DELETE e ERASE, que apagam arquivos do diretório atual ou do diretório especificado, bem como do periférico em funcionamento ou do indicado. Com esses comandos podem ser usados os indicadores gerais, mas os arquivos do sistema não podem ser alterados.
Exemplos:

1) ERASE C: TRAB.FL*

Com esse comando, apagam-se, no dispositivo C, todos os arquivos que tenham TRAB como nome e FL como os dois primeiros caracteres de extensão, podendo ter qualquer outro caractere na terceira posição.

2) ERASE *.*

Esse comando apaga todos os arquivos existentes; o sistema pede confirmação da ordem dada, e a essa altura a operação ainda pode ser anulada.
A inicialização de um disco é feita mediante a instrução FORMAT. Essa instrução testa todo o disco e verifica se há trilhas defeituosas, isolando-as em caso positivo e fornecendo a mensagem correspondente. A utilização da opção /S signi-



Se existirem dois arquivos com um mesmo nome, como, por exemplo, ULTIMO, o sistema não terá nenhum problema no reconhecimento de cada um, já que eles estão em subdiretórios diferentes.

SISTEMA OPERACIONAL MS-DOS (III)

fica que queremos gravar também os arquivos do sistema (IBMBIOS.COM, IBMDOS.COM, COMMAND.COM). Pode-se formatar de modo a usar só uma face quando se utiliza a opção /1. O parâmetro padronizado é de nove setores por trilha, com opção de /8, onde são considerados válidos apenas oito setores, embora sejam criados nove. O comando pede que seja colocado um disco para ser apagado no acionador correspondente. Se não ocorrer nenhum problema, o resultado na tela informará: o espaço total no disco, a quantidade que não pode ser utilizada por estar defeituosa, o espaço ocupado pelos arquivos do sistema (no caso de ser utilizada a opção /S) e, por último, a quantidade de espaço disponível para arquivos do usuário.

Para o exame da situação de um disco quanto ao espaço ocupado, utiliza-se o comando CHKDSK D:/V. Se for especificado um arquivo determinado, será indicado o número de áreas ocupadas, mesmo que não sejam contíguas, e isso é importante para saber a quantidade de leituras e movimentos do controlador, para ler um arquivo grande e, portanto, o possível retardamento das leituras múltiplas. De qualquer forma, esse comando indica o espaço total do disco, quantos arquivos escondidos existem, o tamanho deles, o espaço ocupado pelo diretório, o número e o espaço utilizado pelos arquivos do usuário, bem como o espaço disponível para outros arquivos. Além disso, o comando mostra a quantidade de memória central existente e que parte está livre. A opção /V permite mostrar uma série de mensagens para se saber em que parte do processamento se está além dos possíveis erros encontrados.

```
C>chkdsk
Volume ITEM - IBM  created Jan 1, 1980 12:04a

Errors found, F parameter not specified.
Corrections will not be written to disk.

30 lost clusters found in 7 chains.
Convert lost chains to files (Y/N)? n
   122880 bytes disk space
          would be freed.

 10592256 bytes total disk space
    28672 bytes in 3 hidden files
    45056 bytes in 11 directories
  3928064 bytes in 386 user files
  6467584 bytes available on disk

   131072 bytes total memory
   102032 bytes free

C>
```

Exemplo de execução do comando CHKDSK, que permite verificar o espaço ocupado num disco. Especificando-se um arquivo determinado, obtém-se a quantidade de áreas ocupadas, que não são contíguas.

Conceitos básicos

Arquivos em árvore

Nas versões anteriores do MS-DOS, utilizava-se uma estrutura simples de diretório, o que permitia uma gestão relativamente normal de discos flexíveis, existindo para cada disquete um diretório que só podia conter 64 ou 112 arquivos, dependendo de se o disquete era de face simples ou dupla. Com a presença cada vez mais frequente de discos rígidos, haveria centenas de arquivos se fosse mantido apenas um diretório. Nesse caso, seria muito complicado manter juntos todos os arquivos de trabalho que não têm nada a ver com o usuário. Além disso, por esse sistema, seria muito demorado encontrar o arquivo procurado. Para evitar isso, foram criados diretórios parciais, de forma que cada usuário é responsável por colocar sua informação onde considere mais razoável, podendo criar, dessa forma, bibliotecas internas. Na versão atual do DOS, essa estrutura existe tanto para disquetes como para o disco rígido. Quando se cria um disco, por meio do comando FORMAT, abre-se um diretório que será o ROOT. Esse diretório só pode conter 64 ou 112 entradas. Cada uma das entradas pode ser um subdiretório ou um arquivo de dados. Esses subdiretórios não têm limites de tamanho.

Existe sempre o que se chama *current directory* (diretório corrente), onde são feitas todas as operações ordenadas. O *path* é o caminho que deve ser seguido pelo sistema, através dos subdiretórios, para acessar um determinado arquivo. É formado por uma série de nomes separados por \ . Quando se especifica um arquivo, deve-se separar seu nome do subdiretório em que está por outra barra inversa (\ ).

Cada subdiretório possui duas entradas especiais representadas por um ponto (.) ou por dois (..). A primeira substitui o nome do arquivo, e isso significa que é um subdiretório. A segunda entrada, composta por dois pontos, permite ao DOS encontrar o nível superior desse subdiretório. Esses dois pontos podem ser colocados, para representar o *parent* (nome-pai ou antecessor), em uma especificação de caminho. Sempre que queremos nos referir ao diretório raiz, usamos somente o sinal \ . Assim, DIR\ permite tirar o catálogo do diretório raiz. Essa estrutura pode ser utilizada para proteção das informações (outros sistemas operacionais utilizam, além disso, senhas de acesso), diretórios para manter programas-fonte em várias linguagens, para compilação, etc.

NOVAS TECNOLOGIAS EM IMPRESSORAS

O meio utilizado mais comumente para a saída de informações de computadores é a obtenção de impressão sobre papel (*hard copy*), através de um dispositivo periférico denominado precisamente impressora. A tendência normal da maioria dos periféricos de computadores é se basearem em tecnologia eletrônica, mas as impressoras continuam funcionando mediante princípios eletromecânicos, o que produz muito ruído, além de trazer outras desvantagens.

Atualmente, no entanto, já existem diversos métodos de impressão sem impacto:

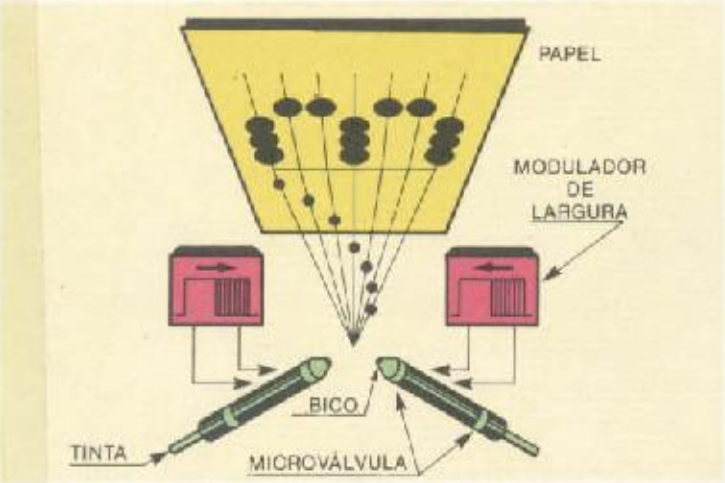
— Mediante o disparo de um jato ou a emissão de gotas de tinta sob pressão.
— Por transferência térmica, aplicando calor por meio de um rolete.
— Pelo depósito de íons em um tambor magnético.
— Pelo bombardeamento de um tambor com raio laser.

Jato de tinta

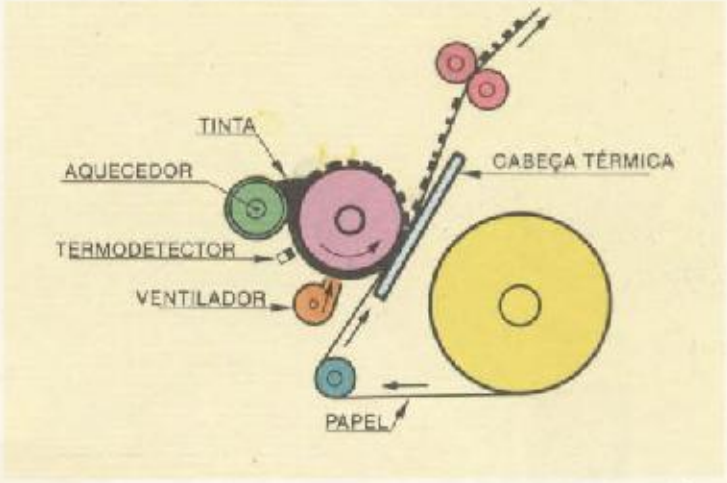
A nível internacional, esse tipo constitui atualmente 10% do volume de impressoras sem impacto fabricadas, porém espera-se um grande crescimento da aplicação dessa tecnologia nos próximos anos. Existem dois tipos de impressora a jato de tinta:

a) *Contínua*: a impressora mantém um jato contínuo de gotas de tinta carregadas eletricamente e que são defletidas por um campo magnético controlado pelo computador. Para se parar de imprimir (nos intervalos entre letras e palavras), as gotas de tinta são desviadas para um depósito de retorno.

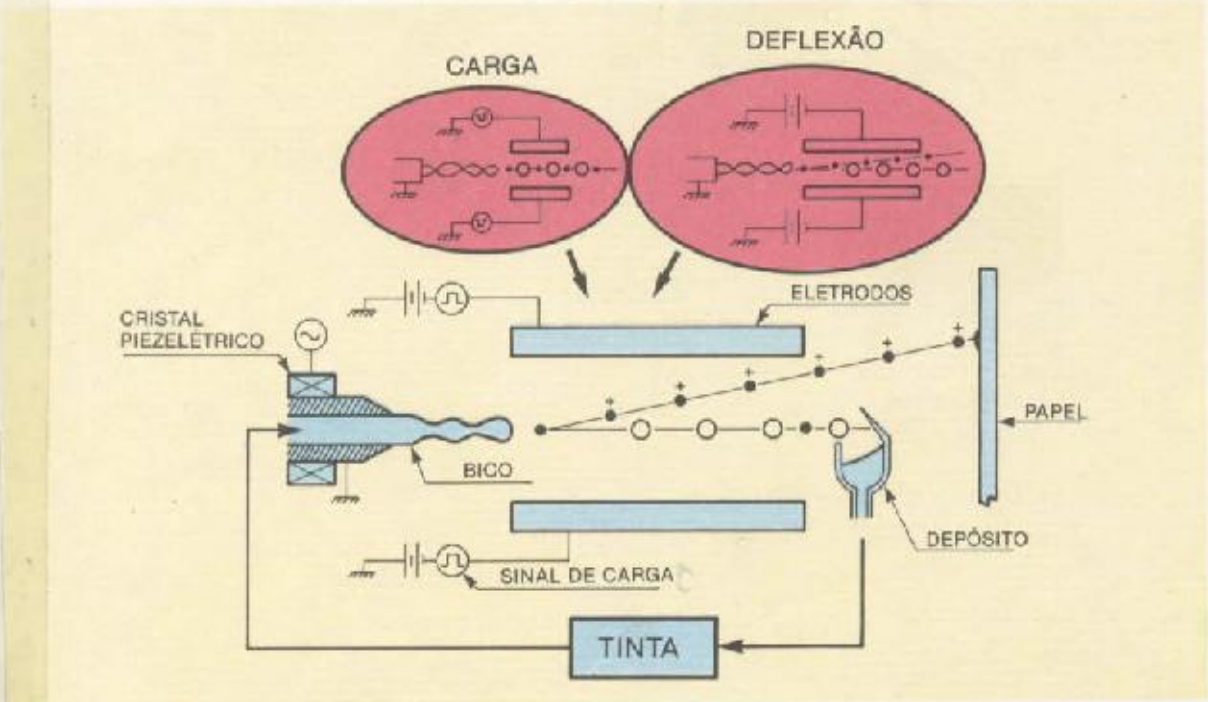
b) *Descontínua*: esse tipo é chamado, em inglês, *drop on demand* (gota mediante pedido). Existem dois métodos principais:



As impressoras que utilizam jato de tinta como método de impressão geralmente possuem dois injetores que produzem gotas de tinta simultaneamente. Por meio de um sistema de modulação de largura do impulso, controla-se a direção da gota obtida ao chocar-se as duas gotas primitivas.



Nas impressoras de transferência térmica, a imagem e os textos são obtidos utilizando-se uma cabeça térmica que aquece e funde a tinta sobre um material de base. Quando a tinta está fundida, a imagem é transmitida para o papel. Essa tecnologia oferece ótima qualidade de impressão.



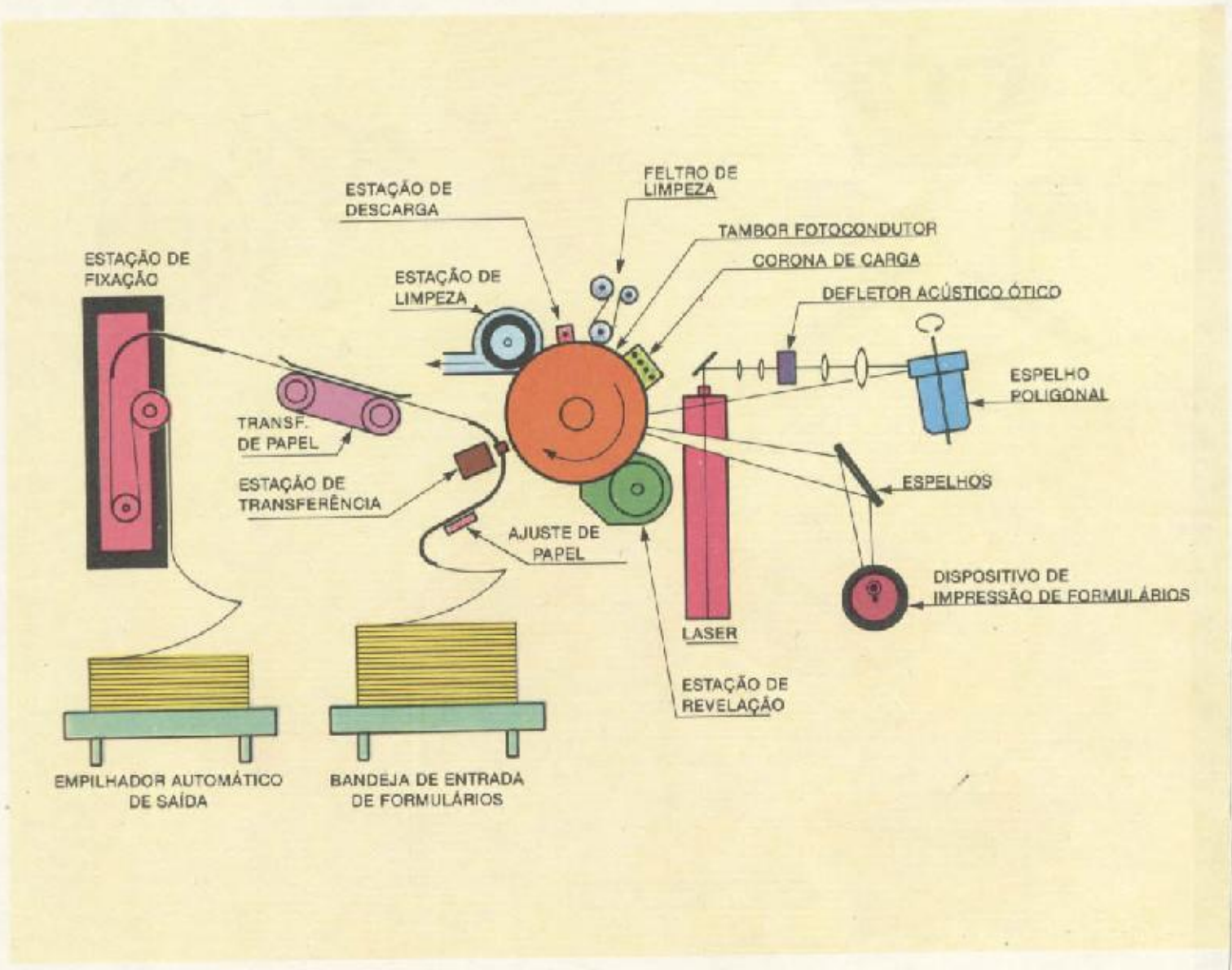
Uma variante do jato de tinta é a técnica de micropontos. Neste caso, forma-se um jato contínuo de tinta que se rompe em gotas ao passar entre cristais piezelétricos. As gotas assim obtidas são carregadas eletrostaticamente e dirigem-se ao ponto desejado mediante eletrodos.

NOVAS TECNOLOGIAS EM IMPRESSORAS

— Técnica de colisão e deflexão da gota, utilizada pela NEC.
— Técnica dos micropontos, empregada pela Hitachi.
A técnica de colisão e deflexão baseia-se em dois injetores com tinta sob pressão. Duas gotas emitidas uma por cada injetor chocam-se em um ponto adjacente ao orifício do injetor. Um sistema de modulação do impulso controla a direção das gotas. Na técnica de micropontos, a tinta é expelida por um injetor fino, formando um jato contínuo de tinta.
Quando se utiliza um sinal de sincronização por meio de cristais piezelétricos, o jato rompe-se em gotas, formando os micropontos, que são carregados eletrostaticamente graças a eletrodos que funcionam também como placas de deflexão. Com este último método, a uma freqüência de 124 kHz e com um orifício de injeção de 65 μm, obtém-se uma resolução de 400 pontos por polegada. A 245 kHz, com orifício de 30 μm, a resolução é de 1000 pontos por polegada. Essa impressora permite imprimir em cores, com três cores primárias de tinta: ciano, magenta e amarelo (as cores que, afora o preto, são usadas para imprimir as ilustrações desta enciclopédia). Recebe o sinal que é enviado a um tubo de raios catódicos nas cores aditivas vermelho, verde e azul e obtém as cores subtrativas ciano, magenta e amarelo.
Além da Hitachi e da NEC, outros fabricantes de impressoras com essa tecnologia são: Sanyo, Tektronix, Xerox, Exxon, Siemens, Konica, Hewlett-Packard e Canon. Estas impressoras são todas bastante silenciosas (< 60 dB) e rápidas.

Transferência térmica

A imagem é formada por uma cabeça térmica para aquecer e fundir a tinta sobre um material de base. Quando a tinta está fundida nesse material, é transferida para o papel.



Nas impressoras a laser, as partículas de tinta pulverizada aderem ao tambor em regiões expostas à radiação. Faz-se depois sua transferência para o papel.

A cabeça térmica é, normalmente, do tipo de matriz de pontos.
Essa tecnologia está-se desenvolvendo muito rapidamente e é uma das mais utilizadas para a impressão em cores, devido à qualidade de acabamento que propicia. Além disso, ela tem-se demonstrado muito útil para a impressão de transparências sobre películas plásticas.
Um exemplo de impressoras desse tipo é a Fujitsu TTP16. Esse periférico dispõe de uma cabeça de impressão de 16 pontos térmicos e escreve à velocidade de 45 cps, com uma densidade de 10 caracteres por polegada e um ruído acústico inferior a 50 dB.

Outro fabricante de impressoras com essa tecnologia é a Shinko, do grupo Mitsubishi, que fabrica quatro modelos: CHC 33, CHC 34, CHC 39 e CHC 35. As características dessas impressoras são:

— Imprimem em sete cores (vermelho, verde, azul, magenta, ciano, amarelo e preto), por meio de três cores de tinta (amarelo, ciano e magenta).
Os três primeiros modelos recebem informação de sinal de vídeo (vermelho, verde e azul), enquanto o quarto modelo tem interface paralela Centronics e recebe os sinais diretamente em amarelo, magenta e ciano.
— A resolução é de quatro pontos por milímetro.
— O tempo de impressão é de 45 segundos, tanto para uma impressão com 640 x 480 pontos como para uma impressão de 1024 x 800 pontos.
Outros fabricantes de impressoras com essa tecnologia são NTT, Oki, Toshiba, Diablo e Sony.

O periférico da figura é o modelo TP-16 da Fujitsu e é um exemplo importante de impressora que utiliza a transferência térmica como modo de impressão. A velocidade de impressão é de 54 cps, e a máquina pode imprimir inclusive sobre películas plásticas.

A série CHC 30 de impressoras em cores apresentada pela Shinko utiliza também a transferência térmica como forma de impressão. Esses periféricos são muito úteis para executar gráficos em cores, em projetos auxiliados por computador (CAD), controle de processos, etc.

Transferência magnética

Nessa tecnologia, uma cabeça magnética grava a informação em um tambor magnético que roda sobre uma substância colorante (*toner*). A substância é atraída às regiões magnetizadas do tambor e transferida para o papel.
Esse tipo é fabricado pela Cynthia e compete com o de tecnologia fotográfica, apresentando a vantagem de maior vida do tambor (10000000 de páginas).

Impressão por laser

Esse método é baseado na utilização de um raio laser de baixa potência, modulado e refletido em um aparelho poligonal, varrendo um tambor fotocondutor. As partículas de tinta pulverizada aderem ao tambor nas regiões expostas ao raio laser e, posteriormente, são transferidas para o papel.
Um fabricante que desenvolveu impressoras desse tipo é a Siemens, cujo modelo ND3 tem as seguintes características:

• Velocidade de impressão:

— 5250 lpm à densidade de 6 lpi.
— 7000 lpm a 8 lpi.
— 8750 lpm a 10 lpi.
— 10500 lpm a 12 lpi.
— 21000 lpm a 24 lpi.

• Número de caracteres por linha:

— 82 à densidade de 6 cpi.
— 136 a 10 cpi.
— 163 a 12 cpi.
— 204 a 15 cpi.
— 272 a 20 cpi.

• Tamanho do buffer: 220 kbytes (110000 caracteres).
• Os caracteres são formados em matrizes com uma resolução de 240 x 240 pontos por polegada.

COMPUTADORES EM ACAMPAMENTOS DE FÉRIAS

Pela manhã, o programa é passar três horas junto ao terminal, aprendendo a utilizar um novo pacote de software ou escrevendo o primeiro programa em BASIC. À tarde, o tempo pode ser empregado em mergulhos na piscina, passeios a pé nas montanhas ou cavalgadas no campo. À noite, novamente o microcomputador, para conhecer um programa de processamento de texto ou divertir-se com vários tipos de jogos computadorizados.

Para quem deseja aprender a mexer com computadores ou mesmo aprofundar seus conhecimentos na área, não poderia haver um programa mais interessante: alguns dias de férias em um local agradável, com microcomputadores à disposição e assistência contínua prestada por instrutores especializados. São os *computer camps*, atualmente desfrutando de grande sucesso em todo o mundo, inclusive no Brasil.

Só para adultos

Depois do sucesso dos *computer camps* para crianças e adolescentes, estão surgindo em grande número acampamentos do gênero para adultos. Em alguns junta-se toda a família, dos avós aos netos. Outros permitem a presença apenas de maiores de 21 anos. De qualquer forma, a maior parte desses acampamentos oferece o prazer de locais agradáveis, o conforto de hotéis luxuosos e a eficiência de um ensino intensivo.

Mas, que motivos levariam médicos, advogados, professores e outros profissionais a preferirem passar uma ou duas semanas de férias diante de teclados, terminais de vídeo e disquetes?

De um lado, eles estão querendo conhecer o que o microcomputador pode trazer de vantagem à sua vida particular. Ao mesmo tempo, sabem que precisam aprender a mexer com ele, já que está penetrando cada vez mais rápido em todos os campos profissionais. Por outro lado, o ambiente agradável e a tranqüilidade proporcionada pelas férias oferecem

A informática está impondo uma mudança também ao conceito tradicional de férias, que sempre foram associadas ao descanso, aproveitando o sol da praia ou da beira da piscina.

Em muitos países, surgiu uma nova forma de passar as férias, baseada na fórmula de dividir a atividade ao ar livre com o estudo de matérias como a informática.

possibilidades para uma aprendizagem muito mais rápida e fácil, longe das distrações e pressões normais do cotidiano. Em geral, os *computer camps* para adultos reservam um mínimo de quatro horas por dia para a utilização de equipamentos e aprendizagem, em grupos pequenos ou individualmente, sempre com apoio de pessoal especializado.

As escolhas são variadas. Nos Estados Unidos, vão desde locais luxuosos, com diária em torno de 100 dólares (incluindo hospedagem, refeições, excursões e todo apoio para a aprendizagem) até campi universitários, com diárias por volta de 15 dólares. Para quem deseja aprender computação, esta última é uma alternativa interessante: os acampamentos contam com professores da própria universidade e utilizam todos os serviços e equipamentos do campus.

E, se alguém quiser aprender a operar um computador durante um cruzeiro marítimo, também existe essa possibilidade: uma empresa proprietária de vários navios turísticos introduziu um centro de computação em seus barcos, com funcionários da IBM trabalhando como instrutores (veja matéria publicada no jornal DATA desta enciclopédia, p. 51).

Acampamento de verão

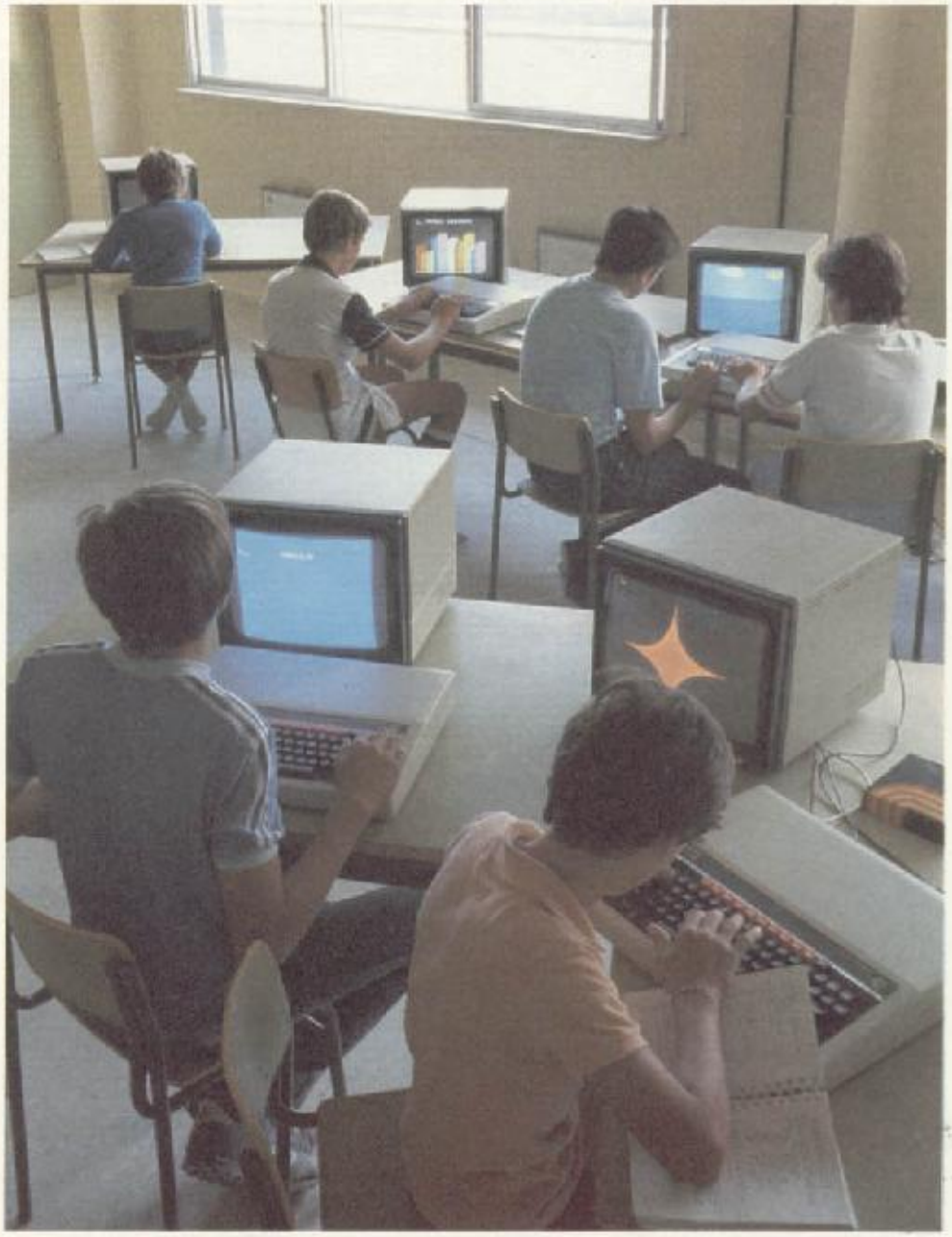
Os *computer camps* são relativamente recentes. Nasceram a partir dos conhecidos acampamentos de verão, onde crianças e adolescentes passam uma ou duas semanas durante as férias escolares. Sob orientação de pessoal especializado, praticam esportes, exercitam-se no convívio social e aprendem a viver em contato com a natureza.

A explosão dos microcomputadores simplesmente levou o ensino da informática para esses acampamentos, aproveitando a atração que as crianças têm pelos computadores.

Em geral, o ensino é organizado em função da familiaridade que a criança demonstra em relação à informática. Os menores, cuja idade varia entre 5 e 8 anos, começam a trabalhar com o LOGO, linguagem desenvolvida para aplicações educacionais e considerada uma das mais potentes do gênero.

Os maiores aprendem os rudimentos da linguagem BASIC e, ao mesmo tempo, são orientados para descobrir as possibilidades dos computadores: o que são esses equipamentos, para que servem e como podem ser utilizados. Além das possibilidades profissionais que podem surgir mais tarde, esse ensino de informática revela-se um instrumento muito útil. A programação de computadores implica o desenvolvimento de um raciocínio analítico. Através da elaboração de programas, os alunos aprendem que qualquer tarefa, por mais simples que seja, deve ser decomposta em seus passos elementares, para que o computador tenha condições de executá-la.

Considerando-se que a sociedade do futuro dependerá cada vez mais da informática e que serão necessárias cada vez mais pessoas para construir, programar e operar computadores, chega-se à conclusão de que, quanto mais cedo a juventude aprender a explorar as possibilidades dessas máquinas, melhor preparada ela estará para cumprir seu papel no desenvolvimento de seu país.



Os acampamentos de informática (computer camps) constituem uma experiência que começou a aparecer em vários países nos últimos anos. A figura mostra uma aula de informática em um centro desse tipo, na Europa.

SISTEMA INTEGRADO PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

A informática têm-se revelado um recurso valioso para as empresas que buscam a otimização de recursos visando a disputar uma fatia do mercado da construção civil. A informatização dessas organizações pode abranger todas as suas atividades, mas é mais marcante nos setores onde é realizado o planejamento e controle dos empreendimentos.

De acordo com sua conceituação básica, um sistema informatizado dirigido a esse campo deve atender tanto aos aspectos operacionais como aos gerenciais da empresa, de modo a alcançar os seguintes objetivos:

- Permitir a elaboração de orçamentos de forma ágil e precisa.
- Possibilitar a projeção dos custos de construção ao longo do tempo de duração das obras.
- Discriminar os insumos materiais e humanos de cada tarefa da obra, por etapas e de maneira global.
- Reduzir o tempo de trabalho em relação à quantidade a executar.
- Fornecer os relatórios necessários ao gerenciamento e à administração do conjunto de obras da empresa.

O sistema para planejamento e controle de obras apresentando neste artigo foi desenvolvido pela Pini Sistemas para os microcomputadores Itautec da família I 7000. Em termos de quantidade de itens a serem tratados, sua capacidade de processamento atinge o nível de construção de grandes obras, como shopping centers, mas a intenção de seus criadores foi dotá-lo de tal flexibilidade que o fizesse adaptável às exigências de pequenas, médias e grandes construtoras; a adequação é feita na introdução dos dados.

Características do aplicativo

O Sistema Integrado para Construção Civil é formado por 26 programas escritos em COBOL compilado, distribuídos em três blocos ou sistemas:

- atualização de custos
- medições
- orçamento.

Esses sistemas são integrados e operam por menus, a partir de uma base de dados fornecida pelo próprio usuário, compreendendo:

— preços unitários de material e de mão-de-obra;
— composição de serviços (materiais e mão-de-obra envolvidos em cada tarefa da obra e seus respectivos coeficientes de consumo);
— planilha orçamentária (classificação e codificação dos serviços da obra);
— definição das taxas de leis sociais, além de benefícios e despesas indiretas (BDI).

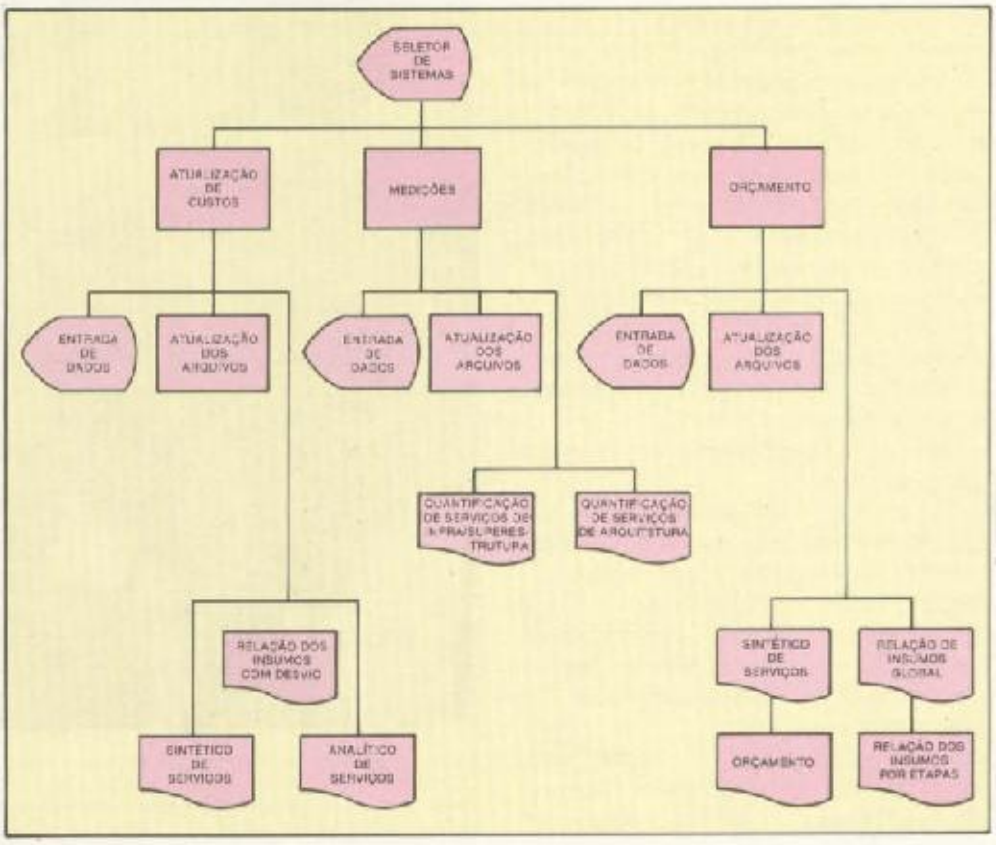
As variações de preços ou da composição dos serviços são efetuadas mediante acesso indexado a cada item da base de dados.

O sistema de medições substitui os cálculos de áreas, volumes e descontos que acompanham todo o trabalho de levantamento normal. As dimensões lineares da planta são introduzidas mediante o preenchimento de planilhas especiais e os cálculos executados pelo sistema. O orçamento é elaborado de acordo com o conteúdo dos arquivos processados anteriormente, apresentando os custos parciais e totais do empreendimento, bem como a quantificação dos materiais e da mão-de-obra, por etapa ou no total da construção.

Os principais relatórios emitidos pelo aplicativo são os seguintes:

- listagem de preços de materiais e de mão-de-obra, com desvios;

Aplicativo: **Sistema Integrado para Construção Civil**
Computadores: **família Itautec I 7000**
Configuração mínima: **UCP com 64 kbytes, teclado, monitor de vídeo monocromático, quatro unidades de disquete de 5¼", impressora**
Sistema operacional: **SIM/M (compatível com CP/M)**
Suporte: **quatro disquetes de 5¼", face dupla**
Documentação: **manual do usuário e manual de implantação**
Produção e distribuição: **Pini Sistemas S.C. Ltda.**



• listagem resumida e discriminada de serviços de construção;
• medição de serviços;
• orçamento analítico por etapas;
• orçamento analítico geral;
• quantificação de insumos materiais e humanos, por etapa ou no total da obra.

Outra característica do aplicativo é a possibilidade de utilização de bases de dados nacionais fornecidas regularmente pela Pini Sistemas, através de revistas especializadas da editora do mesmo grupo, ou mediante a compra de discos atualizados, onde aparecem os custos vigentes para cada região do país. Também merece destaque a possibilidade de contrato de assessoria e treinamento.

Operação do aplicativo

A operação do sistema é simples, dispensando conhecimentos profundos de processamento de dados. Em todos os níveis de introdução/alteração de dados, há rotinas de configuração por dupla digitação, além de mensagens que orientam a troca de disquetes. O menu principal leva a um dos três sistemas principais sem necessidade de se seguir qualquer ordem seqüencial. A maior ou menor estruturação do detalhamento é determinada quando se discriminam os insumos.

Por exemplo, o concreto armado pode ser estruturado da seguinte maneira:

• Para pequenas obras, introduzir o custo global por metro cúbico de concreto (fornecimento externo).
• Para obras médias, discriminar o custo dos insumos (areia, pedra britada, cimento, armaduras, etc.).
• Para obras de grande porte, detalhar o custo dos insumos, adicionando as despesas de transporte das armaduras e do concreto, a pré-montagem, a refrigeração, o deslocamento de guindastes, etc.

A emissão dos relatórios de orçamento, de controle e de medições segue o mesmo tratamento de operação orientada que comanda a utilização dos demais programas do aplicativo.

R.R.G.

```
PINI SISTEMAS                                    PROG : ORC                                    VERSAO: 1.01

PINI SISTEMAS S/C LTDA.                                          D A T A : SET / 84                  FL.  1

O B R A : PROJETO BNH                                            L O C A L : SAO PAULO

L.S.=  99.10%     B.D.I.=   0.00%

 CODIGO SERVICO                                                  UNID QUANTIDADE    PR SERVICO      PR TOTAL

 040000 SERVICOS EM TERRA E ROCHA
 040105 ESCAVACAO MANUAL-PROFUNDIDADE ABAIXO DE 1.50 M           (M3)       9.36       5395.61       50502.91
 040106 ESCAVACAO MANUAL-PROFUNDIDADE ATE 1.50M                  (M3)       1.87       3237.37        6053.88
 040602 ESCORAMENTO COMUM DE VALAS, TIPO DESCONTINUO             (M2)      18.00       4255.48       76598.64
 040801 APILOAMENTO DE PISOS OU FUNDO DE VALAS COM MACO DE 30KG  (M2)       6.24       1618.68       10100.56
 040901 REATERRO DE VALAS                                        (M3)      10.05        485.60        4880.28

                                                                      S U B T O T A L              148136.27
```

O bloco de orçamentos é um dos três sistemas principais que compõem o aplicativo desenvolvido pela Pini para operar com os microcomputadores Itautec I 7000. A atualização dos preços pode ser baseada em dados fornecidos por revistas especializadas ou contidos em disquetes específicos, lançados regularmente.

Os sistemas de aplicativo são integrados e operam por menus. A operação é simples, não exigindo que o usuário tenha conhecimentos profundos de processamento de dados.

Embora sua capacidade de processamento chegue ao nível de grandes obras, o aplicativo pode ser adequado, na própria introdução dos dados, às necessidades de construtores de menor porte.

PROGRAMA

Título: **Histograma**
Computadores: **Itautec I 7000 e I 7000 Jr.**
Memória necessária: **6 kbytes**
Linguagem: **BASIC Itautec**

Um tipo de gráfico bastante utilizado em numerosas áreas do conhecimento organizado é o histograma. Um histograma expressa valores, geralmente contínuos, em função de categorias nominais, através de barras horizontais ou verticais. Um exemplo de histograma seria a variação do dólar de mês a mês: no eixo das abscissas do gráfico seriam representados os meses, e no das ordenadas, o valor do dólar em cruzeiros.

Uma vantagem da simplicidade do histograma é que ele pode ser programado praticamente em qualquer computador, mesmo naqueles que não têm telas gráficas ou semigráficas. É claro, entretanto, que um computador com maiores recursos, como cor e alta resolução, permite a execução de programas para gráficos bem mais complexos, com barras de diversas cores, escalas múltiplas, etc.

O programa Histograma aqui apresentado foi desenvolvido para os microcomputadores nacionais da linha Itautec I 7000. Essas máquinas dispõem de recursos consideráveis para a elaboração de gráficos na tela, através de um subconjunto da linguagem LOGO, embutido no interpretador BASIC, chamado *Turtle Talk* ("conversa de tartaruga", em referência ao nome com que é chamado o cursor gráfico em LOGO). No Turtle Talk o cursor se comporta como se fosse a pena de um plotter (traçador digital), o que facilita o desenvolvimento dos programas. Nesse programa foram usados os seguintes comandos: PU (Pen-Up), PD (Pen-Down), TURTLE (chama modo gráfico), HT (Hide Turtle), SETXY (coloca cursor gráfico em X, Y), LOCATE (coloca o cursor de texto) e TEXT (volta ao modo de texto).

A utilização do programa é simples:

1. Entre os valores mínimos e máximos para cada eixo. Por exemplo, se você quer colocar meses na horizontal, digite o número mínimo do mês (por exemplo, 2 para fevereiro) e o máximo (9, para setembro), correspondentes ao mês inicial e ao final do gráfico.

2. Entre o número de pares de dados que serão representados no histograma.

3. Entre os títulos para o gráfico (podendo chegar ao máximo de 79 caracteres) e para rotulação dos eixos X e Y (máximo de 20 caracteres cada).

4. Agora, entre os pares de dados na seguinte ordem: valor de X, seguido de vírgula, e valor de Y. No nosso exemplo: 3,1567.90 (3, para o mês de março, e 1567.90, o valor correspondente do dólar). Repita até entrar todos os dados.

5. O programa limpa a tela e traça o gráfico. Para apagá-lo e voltar ao começo do programa, pressione qualquer tecla.

R.M.E.S.

```
10 REM ================================================================
20 REM =        Programa HISTO       Versão 1.0      Agosto de 1984
30 REM =        Programado em Itautec BASIC para o I-7000 MONOCROMÁTICO
40 REM =        (c) 1984 Renato M.E. Sabbatini (UNICAMP)
60 REM ================================================================
70 CLS : PRINT "HISTOGRAMAS":PRINT"==========":PRINT
75 DIM X(50),Y(50)
80 REM
90 REM ======= SECÇÃO DE ENTRADA DE DADOS
100 REM
110 PRINT "Entre os valores máximos e mínimos para os eixos:" : PRINT
130 INPUT "Valor mínimo em X ";XM
140 INPUT "Valor máximo em X ";XX
150 IF XX<=XM THEN BEEP:PRINT"*** ERRO. VALORES TROCADOS"  GOTO 130
160 PRINT
170 INPUT "Valor mínimo em Y ";YM
180 INPUT "Valor máximo em Y ";YX
190 IF YX<=YM THEN BEEP:PRINT "*** ERRO. VALORES TROCADOS" : GOTO 170
240 INPUT "Quantos dados de entrada ";N
245 N=INT(N) : IF N<1 THEN BEEP:PRINT "*** ERRO: VALOR ILEGAL." : GOTO 240
247 IF N>50 THEN BEEP:PRINT "*** ERRO: DEVE SER MENOR QUE 50." : GOTO 240
250 PRINT
260 INPUT "Título para o gráfico (máx.79 caract.) ";T$
270 T$ = LEFT$ (T$,79)
280 INPUT "Título para o eixo dos X (máx.20 caract.) ";TX$
290 TX$ = LEFT$ (TX$,20)
300 INPUT "Título para o eixo dos Y (máx.20 caract)  ";TY$
310 TY$ = LEFT$ (TY$,35)
315 CLS : PRINT "HISTOGRAMA : ";T$ : PRINT
316 PRINT "X: ";TX$;" - Mínimo: ";XM;" Máximo: ";XX
317 PRINT "Y: ";TY$;" - Mínimo: ";YM;" Máximo: ";YX
318 PRINT STRING$(77,"-")
320 PRINT : PRINT"Entre os pares de dados : " : PRINT
330 FOR I=1 TO N
340 PRINT "X,Y para o par nº ";I;" "; : INPUT X(I),Y(I)
350 IF X(I)<XM OR X(I)>XX THEN BEEP:PRINT "X FORA DOS LIMITES ESTABELECIDOS":GOTO 340
360 IF Y(I)<YM OR Y(I)>YX THEN BEEP:PRINT "Y FORA DOS LIMITES ESTABELECIDOS":GOTO 340
365 NEXT I
371 REM
372 REM ========== SECÇÃO DE TRAÇAMENTO DOS EIXOS
374 REM
390 CLS:TURTLE HT
400 PU : SETXY -77,-39 : PD : SETXY 77,-39
450 PU : SETXY -77,-39 : PD : SETXY -77,39
490 PU : SETXY -77,-39
500 FOR Y=-39 TO 39 STEP 10:SETXY -78,Y:PD:SETXY -77,Y:PU:NEXT Y
510 REM
520 REM ========== SECÇÃO DE TRAÇAMENTO DAS BARRAS
540 FOR I=1 TO N
560 XE=(X(I)-XM)/(XX-XM)*160+10
570 YE=(Y(I)-YM)/(YX-YM)*60
585 IS=-39
590 PU : SETXY XE-77,IS : PD : SETXY XE-77,YE-39
620 PU : SETXY XE-78,IS : PD : SETXY XE-78,YE-39
700 PU : LOCATE 20-INT(YE/4.)-2,INT(XE/2.7-2 : PRINT Y(I);
710'LOCATE 21,INT(XE/2.) : PRINT X(I);
720 NEXT I
730 REM
740 REM ======= ESCREVER OS TITULOS
760 LOCATE 0,1 : PRINT T$;
770 LOCATE 1,1 : PRINT TY$;
780 LOCATE 25,40,1 : PRINT TX$;
790 REM
800 REM ======= ESPERA PRESSIONAR QUALQUER TECLA
820 IF INKEY$="" THEN 820
830 LOCATE 0,0,0 : TEXT : CLS
850 GOTO 70
```

ARMAZENAMENTO ORGANIZADO DA INFORMAÇÃO

Os dados têm que ser organizados de modo a facilitar o tratamento automatizado da informação, que constitui a missão mais importante do computador. Como os leitores desta enciclopédia já sabem, a forma como um computador armazena a informação baseia-se em um elemento unitário chamado bit. Se ficasse restrito a esse nível, o computador não teria muitos problemas para realizar o processamento dos dados. Entretanto, desse modo, os programadores veriam a representação lógica da informação de forma muito diversa das várias notações a que estão acostumados.

Neste capítulo, vamos descrever as diferentes formas de armazenamento organizado da informação que permitem não só facilitar sua interpretação por parte dos programadores como também que se obtenha um tratamento mais eficiente por parte do computador.

Registros, campos e arquivos

Chamamos *registro* a um conjunto de informações referentes a um mesmo tema e que, portanto, constituem uma unidade de processamento.

Dentro de cada registro, pode-se fazer uma divisão em subunidades de tratamento com existência própria no contexto. Essas unidades recebem o nome de *campos*. Quando a informação contida em um campo é utilizada para identificação do registro, diz-se que é um campo indicativo (ou chave de registro). Pode-se dizer que uma chave é o nome do registro, de modo que, quando alguém quer chamar um determinado registro, basta que indique seu nome (chave) para poder distinguir o registro desejado do resto.

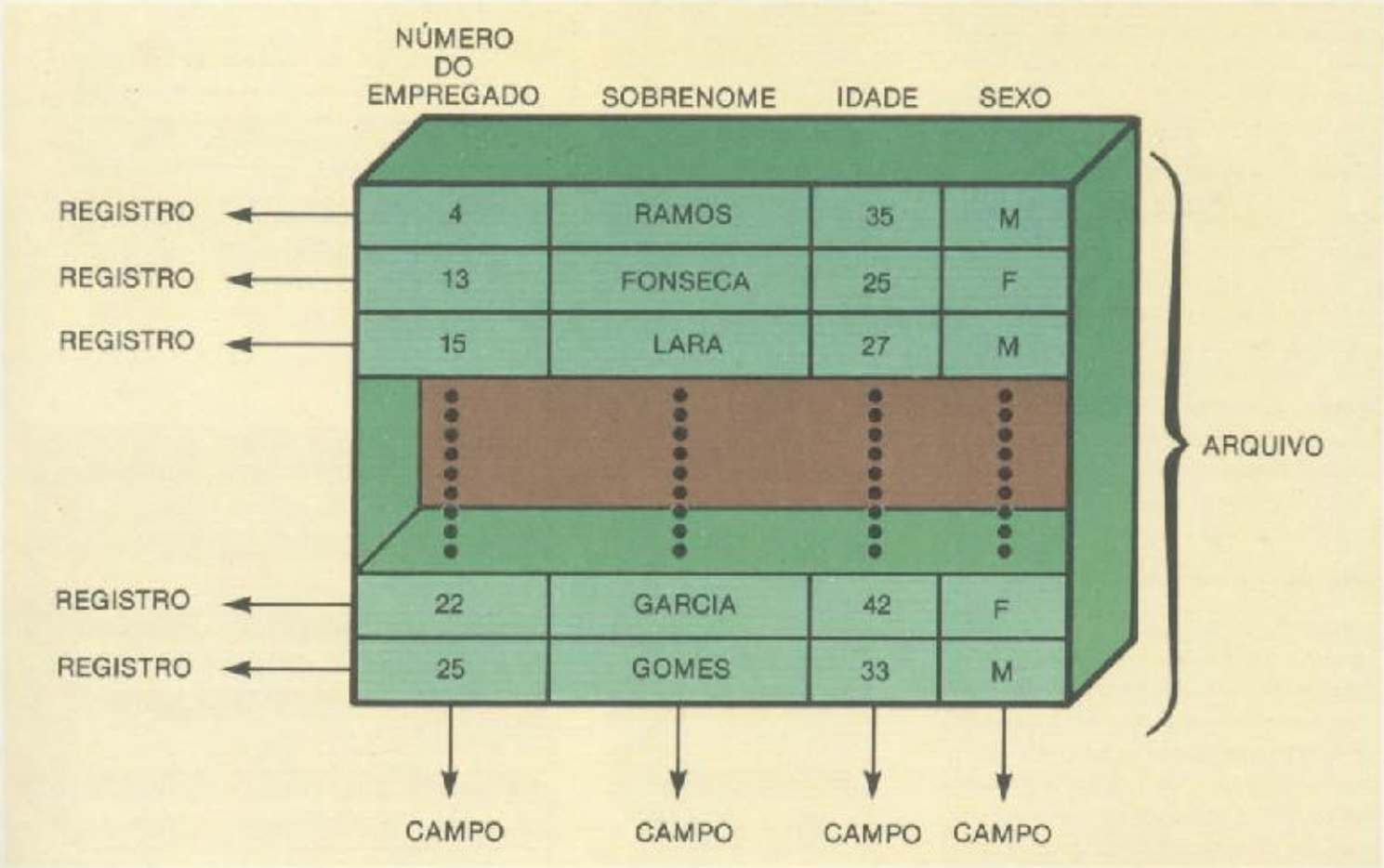
Chama-se *arquivo* ao conjunto de registros que contêm informações sobre um mesmo tema. Os arquivos são diferenciados entre si por um nome físico. Pode-se também dar a eles um nome lógico, pelo qual podem ser acessados a partir de qualquer programa. A forma de ligar o nome lógico ao nome físico de um arquivo varia conforme o sistema utilizado.

Diz-se que os arquivos são multivolume quando eles necessitam mais de um suporte de informação para seu armazenamento; em contrapartida, os suportes são denominados multiarquivos quando dispõem de espaço suficiente para armazenar mais de um arquivo.

Toda a informação referente às características gerais de um arquivo é armazenada no início dos dados contidos, e a zona onde se encontra é chamada *rótulo do arquivo (label)*.

Formato de registros e campos

Os campos contidos em um registro podem ser de comprimento fixo ou variável.



Na organização da informação podem-se distinguir três conceitos hierarquizados: arquivo, que contém vários registros que, por sua vez, contêm vários campos. Na figura está representado um arquivo de pessoal.

ARMAZENAMENTO ORGANIZADO DA INFORMAÇÃO

Conceitos básicos

Sistemas de proteção

Para impedir que se destruam ou alterem, voluntária ou involuntariamente, as informações de um sistema operacional ou de programas de usuário, é necessário estabelecer sistemas de proteção, sobretudo quando se está operando em multiprogramação. A esse tipo de proteção une-se, às vezes, a confidencialidade de que se revestem certas informações.

Toda informação, tanto contida em memória principal como em memória auxiliar, pode ter três níveis de proteção:

1. Nula: pode ser lida e modificada por qualquer usuário.
2. De gravação: pode ser lida por qualquer usuário, porém não pode ser modificada.
3. De leitura: só pode ser lida e modificada pelo usuário a quem pertença.

A seguir detalharemos a utilidade da proteção de informação em memória central e em memórias auxiliares.

Proteção em memória central

Limita-se a proibir as instruções de um programa em execução que façam referência a áreas de memória não-autorizadas. Esse controle pode ser realizado por um programa que verifique a validade de cada uma das instruções do programa controlado. O tempo necessário para realizar esse processo seria tão grande, porém, que o método não seria rentável. Na maioria das vezes, a proteção da memória é feita por dispositivos de hardware.

Proteção em memória auxiliar

Utilizando dispositivos físicos é possível proteger alguns suportes de informação, fazendo com que eles só possam ser lidos (por meio de um pequeno anel na fita magnética, eliminando uma plaquinha de plástico na fita cassete, etc.). Porém, a principal proteção fica a cargo do sistema operacional, que deve supervisionar todas as operações, tanto de entrada como de saída, mediante o uso de senhas secretas e níveis de acesso.

Os registros de um arquivo podem também ser de comprimento fixo ou variável. A gestão dos tamanhos, tanto de campos como de registros, é realizada pelos programas de usuário.

Evidentemente, é mais fácil fazer um programa que trate arquivos com registros de tamanho fixo que, por sua vez, sejam compostos por campos de tamanho fixo. Porém, às vezes, a própria natureza dos dados obriga à adoção de arquivos mais flexíveis. Para otimizar o intercâmbio da informação, é necessário minimizar o número de acesso às unidades de entrada/saída; por isso, é conveniente agrupar vários registros lógicos em um único registro físico ou bloco, que será a unidade de informação a ser transferida em cada ordem de entrada/saída.

Tipos de arquivo

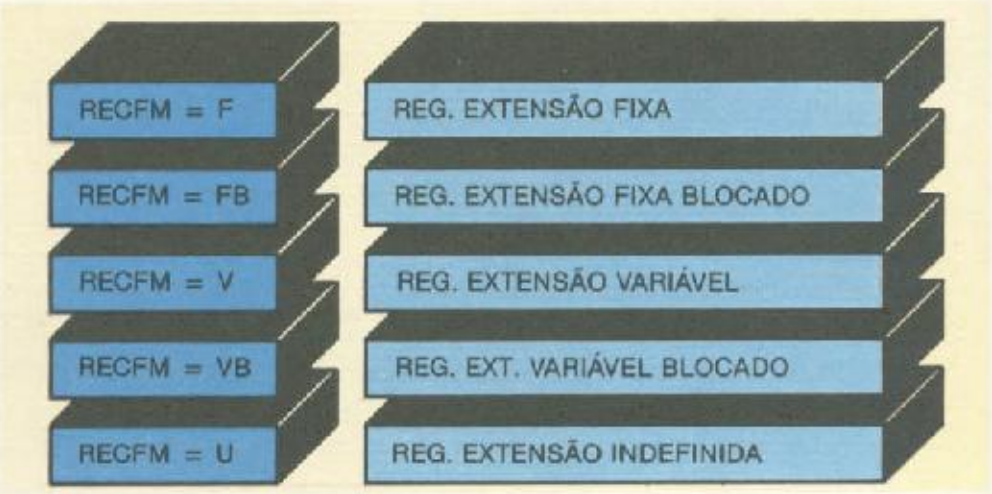
Podem ser feitas muitas classificações entre os arquivos, segundo várias características. As principais são as seguintes:

1. *Tamanho*

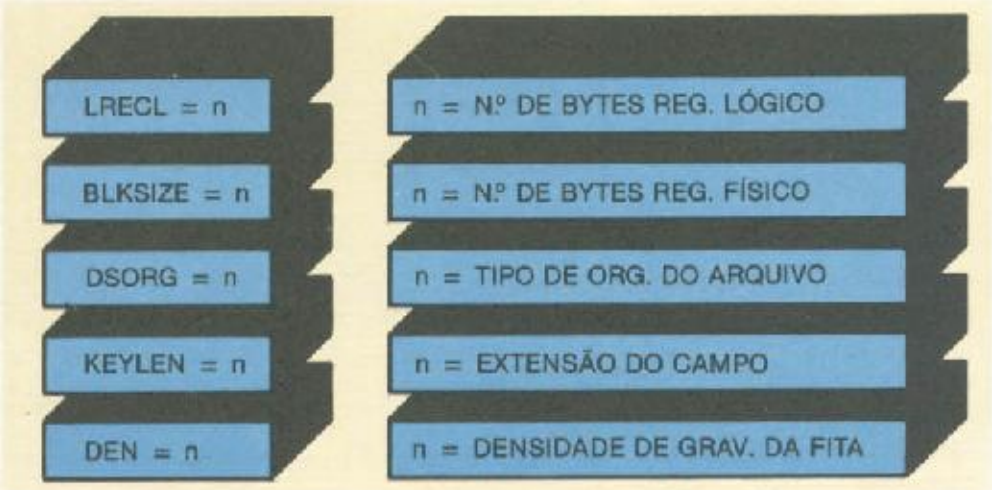
Pode-se calcular o tamanho do arquivo conforme o tamanho dos registros e o número de registros que presumivelmente o arquivo conterá.

2. *Volatilidade*

Dependendo do número de altas (inser-



O formato dos registros de um arquivo é especificado por meio de um parâmetro, chamado RECORD FORMAT em muitos computadores (RECFM), que pode tomar os valores indicados na figura.



Além do parâmetro RECFM, as características gerais dos arquivos costumam ser especificadas pelos parâmetros indicados na figura.

ções) e baixas (exclusões) de registros que serão produzidas ao longo do tempo, pode-se estimar a freqüência dos movimentos ou transações que ocorrerão no arquivo. Essa propriedade é denominada volatilidade; por exemplo, um arquivo de pessoal de uma empresa onde a cada mês são admitidos ou demitidos muitos empregados terá muitas transações; portanto, será recomendável utilizar algum dispositivo de acesso direto. Por outro lado, para um arquivo de departamento, onde estão especificados os dados de cada um deles em um registro diferente, não ocorrerá praticamente nenhuma transação, salvo as devidas a reorganizações empresariais. Portanto, esse arquivo pode perfeitamente ser mantido em um dispositivo seqüencial.

3. *Atividade*

A freqüência com que um programa se refere a um arquivo nos dá a medida de sua atividade de acesso e nos ajuda a escolher o dispositivo físico e a organização mais adequados. No exemplo anterior, do arquivo de departamentos, o fato de o arquivo poder ser seqüencial (devido ao baixo número de transações) pode implicar a utilização de uma fita magnética para seu armazenamento. No entanto, se esse arquivo tiver muita atividade, ou seja, for utilizado intensamente em vários programas, será interessante mantê-lo

RECFM	ÁREA DE DADOS	OUTROS PARÂMETROS
F	BLOCO = REGISTRO	BLKSIZE
FB	REG.-1 REG.-2 – REG.-M (BLOCO)	LRECL BLKSIZE = M.LRECL
V	EXT. DO BLOCO | BLOCO = REGISTRO	BLKSIZE = TAMANHO MÁX. + 4
VB	REG. REG. REG. (EXT. BLOCO, DADOS, EXT. REG.)	BLKSIZE E LRECL BLKSIZE = 4 + M.LRECL LRECL = 4 + tam. max. registro lógico
U	BLOCO = REGISTRO	BLKSIZE = EXT. MÁX. DE UM BLOCO

Acima aparecem os parâmetros necessários para definir a área de dados em um registro, em função dos valores do parâmetro RECFM. Embora as siglas dos parâmetros LOGICAL RECORD LENGHT e BLOCKSIZE variem, adotamos aqui LRECL e BLKSIZE.

PRINCIPAIS OPERAÇÕES SOBRE ARQUIVOS

CRIAÇÃO

Realizada com a primeira carga

CONSULTA E ATUALIZAÇÃO

Consiste na leitura da informação para facilitar a consulta do usuário e a gravação para modificação, inclusão ou supressão de partes do arquivo.

CLASSIFICAÇÃO E FUSÃO

Ordenação dos arquivos segundo um determinado critério (de um ou mais arquivos).

REORGANIZAÇÃO

Só para arquivos indexados.

Glossário

Quais são os principais conceitos necessários para a organização lógica da informação?

O conceito mais importante é o de *arquivo*; este é constituído por um determinado número de *registros*, que, por sua vez, são constituídos por dados elementares chamados *campos*.

Qual a diferença entre um registro lógico e um registro físico?

O registro lógico, como o próprio nome indica, tem como objetivo agrupar uma série de campos que fazem referência a um mesmo grupo coerente de informações. Por sua vez, registro físico é um agrupamento de registros lógicos. Obedecendo-se essa organização, o número de operações de entrada/saída diminui, já que em cada uma delas são lidos ou gravados todos os registros lógicos contidos em um mesmo bloco.

Como se determina o comprimento dos registros lógicos e físicos?

Através dos parâmetros LOGICAL RECORD LENGHT e BLOCKSIZE, cujas siglas variam de computador para computador. Essas denominações são as mais comuns, mas em alguns equipamentos são feitas referências aos mesmos parâmetros com outros nomes.

É necessário que, em um arquivo, todos os registros tenham o mesmo formato?

Não. Existem cinco formas básicas de organizar os registros de um arquivo, e essa característica se reflete no parâmetro RECORD FORMAT.

Como se decide o tipo de arquivo necessário para uma determinada aplicação?

Estudando as características necessárias e que vão ser exigidas do arquivo, ou seja, o tamanho, os movimentos que serão feitos depois de criado o arquivo, a freqüência de sua utilização, etc.

Quem é o responsável pelas atualizações necessárias em um arquivo?

O usuário. O arquivo só é responsabilidade do programador até que estejam prontos os programas de atualizações e os programas para a obtenção de informações a partir do arquivo. Depois disso, o único responsável pelo arquivo é o usuário final.

ARMAZENAMENTO ORGANIZADO DA INFORMAÇÃO

em um suporte permanente (geralmente um disco magnético). Podem-se distinguir dois tipos de arquivos, segundo sua atividade:

• *Arquivos permanentes*
São aqueles que se encontram continuamente à disposição dos programas que fazem referência a eles e são preservados de processamento para processamento.

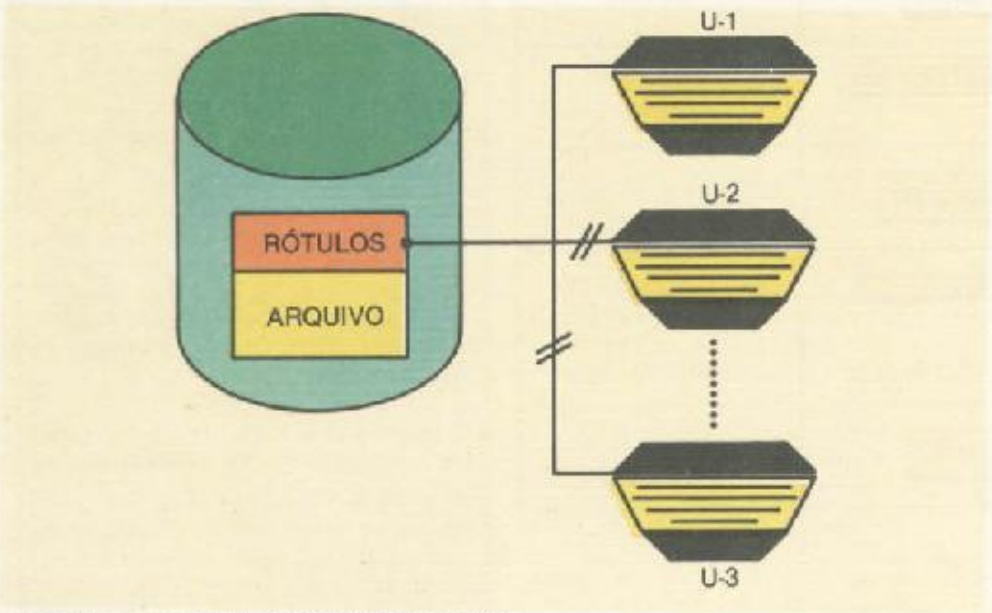
• *Arquivos de trabalho*
São criados por um programa de forma temporária. Quando termina sua utilização, são apagados.

Segurança e controle

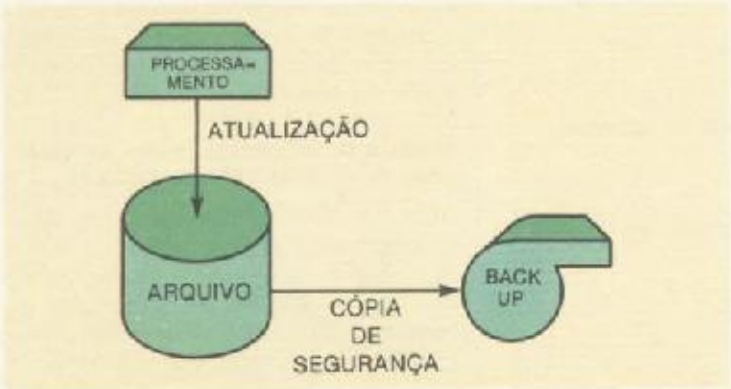
Em alguns casos, a perda da informação armazenada em um arquivo não tem grande relevância, seja porque os dados já não serão necessários seja porque eles podem ser reconstruídos facilmente. Em outras ocasiões, no entanto, a informação perdida pode estar em plena vigência, e sua reconstrução pode ser muito cara ou muito complicada.
Existem basicamente dois motivos para aumentar a segurança e o controle sobre os arquivos armazenados:

1. Perda ou deterioração da informação armazenada no arquivo.
2. Acesso a informação confidencial por usuários não-autorizados.

A forma mais comum de resolver o primeiro problema é utilizar cópias de segurança (*backups*). Elas são feitas toda vez que os dados são modificados e, assim, se a informação é perdida, pode-se recuperar o arquivo em seu estado final.



Nos rótulos de um arquivo são incluídas suas principais características, assim como os dados necessários para garantir que o citado arquivo só será utilizado por pessoas autorizadas. Na figura, só o usuário 1 está autorizado.



Cada vez que se atualiza um arquivo-mestre é conveniente fazer uma cópia de segurança para garantir que o possível deterioramento do arquivo original não signifique a perda de toda a informação.

Para resolver o segundo problema, o de impedir que os dados contidos em um arquivo confidencial sejam acessados por pessoas não-autorizadas, cada arquivo é identificado no sistema pelo rótulo que, além do nome do arquivo, contém as datas de criação e expiração, bem como a indicação de se dispõe de senha ou indicador de proteção contra a leitura e/ou gravação, cópia, listagem, etc.

Organização de arquivos

Para terminar este capítulo, veremos alguns tipos de organização da informação em arquivos. Para escolher o tipo ótimo de organização, deve-se levar em conta os seguintes pontos:

1. O tempo e a forma de acesso para um registro genérico do arquivo.
2. Procedimento utilizado para inserir novos registros em um arquivo já criado.
3. Espaço ocupado ou — o que é equivalente — custo de manutenção.
4. Tipo de processamento da informação do arquivo. A organização será muito diferente, conforme sejam utilizados os programas em lote (*batch*) ou em linha (*on-line*).

Dentre as possíveis organizações, podemos distinguir:

1. *Organização seqüencial*
Cada registro é armazenado em posição seguinte ao registro anterior.

2. *Organização seqüencial indexada*
Há dois conjuntos de dados: um, denominado área primária, onde se encontra a informação, e outro, denominado área de índices, que permite acessar rapidamente os registros da área primária.

3. *Organização seqüencial encadeada*
Cada item de informação tem um enlace com o seguinte. Para acrescentar novos itens rompe-se o enlace anterior.

4. *Organização segmentada*
É uma variação de organização seqüencial, com a ressalva de que o arquivo pode estar dividido em partes, chamadas segmentos.

5. *Organização aleatória ou direta*
Permite acessar diretamente o registro cuja chave coincide com a solicitada.

EDIT VÍDEO

Os sistemas dedicados de processamento de textos ocuparam, durante muito tempo, um lugar de destaque no mercado de automação de escritórios. Esses sistemas geralmente são baseados em microprocessadores, mas não podem ser usados como computadores de uso geral, pois sua programação é fixa. Por outro lado, com o surgimento de microcomputadores de baixo custo, que podem ser transformados em processadores de textos mediante o emprego de um software específico, os sistemas dedicados começaram a perder seu lugar no mercado.

A MDA, empresa sediada em São Paulo, foi a primeira a lançar um processador de textos dedicado no Brasil. Denominado Edit, constava simplesmente de uma máquina de escrever tipo IBM, modificada para conexão, como terminal impressor, a um microprocessador dotado de um programa fixo de edição e formatação de textos, apoiado por um acionador de disquetes de 5¼ polegadas.

Posteriormente, a própria MDA lançou o modelo Edit Vídeo, que tem características de microcomputador de uso geral e pode ser usado como tal. Suas características de hardware, entretanto, são projetadas para uma otimização de sua aplicação em processamento de textos, tais como tela de vídeo em sentido vertical (única entre os diversos modelos nacionais, permitindo visualizar na totalidade uma página de texto de tamanho ofício) e comandos de processamento de textos obtidos exclusivamente através de teclas especiais, colocadas em dois blocos laterais. Além disso, o Edit Vídeo é acompanhado de uma impressora de textos, do tipo margarida, de fabricação nacional e de baixo custo.

Unidade central

O sistema Edit Vídeo é montado em um gabinete compacto de plástico branco, de alta resistência ao impacto. O móvel da unidade central integra toda a parte eletrônica (obedecendo ao sistema de placa-mãe), o monitor de vídeo e uma ou duas unidades de acionamento de discos flexíveis de 5¼ polegadas.

Na placa de circuito impresso estão a unidade central de processamento, constituída por um microprocessador Intel 8085, de 8 bits, assim como as memórias internas. Estas são divididas em 2 kbytes de ROM, contendo o carregador inicial do sistema (*boot*), e 64 kbytes de RAM dinâmica. A RAM pode receber a adição de mais 64 kbytes, através de soquetes reservados na placa principal. A fonte de alimentação é interna, do tipo chaveado.

Teclado

O teclado é montado em outro gabinete, feito do mesmo material, conectado ao da unidade central por um fio flexível. Desse modo, pode ser colocado na disposição mais confortável para o operador (um atributo essencial para processadores de textos). O teclado é do tipo profissional, com teclas ergonômicas, de contato indutivo. A disposição das teclas é em três blocos:

• Bloco de máquina de escrever, com disposição QWERTY padronizada, formado por 55 teclas de digitação de caracteres maiúsculos e minúsculos, letras, números e caracteres especiais, inclusive todos os sinais próprios da língua portuguesa, além de 10 teclas adicionais de controle usadas normalmente na datilografia (tabulação, retorno de carro, repe-

Computador: **Sistema de Processamento de Textos Edit Vídeo**
Fabricante: **MDA Indústria e Comércio Ltda.**
País de origem: **Brasil**

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	
UNIDADE CENTRAL	**MEMÓRIA AUXILIAR**
UCP: microprocessador Intel 8085, de 8 bits. *ROM, versão padrão:* 2 kbytes. *RAM, versão padrão:* 64 kbytes, com expansão na placa para mais 64 kbytes. *Acesso a periféricos:* interfaces serial RS-232C (50 a 9600 bauds, programável) e paralela (protocolo Centronics). Saída para impressora serial integrada.	*Versão padrão:* uma ou duas unidades de discos flexíveis de 5¼ polegadas, dupla densidade, com 200 kbytes de capacidade cada.
TECLADO	**SISTEMA OPERACIONAL E LINGUAGENS**
Profissional, tipo máquina de escrever (disposição QWERTY), tipo indutivo, com 85 teclas, inclusive sinais da língua portuguesa, tabulação e retrocesso. Dois blocos laterais, com 20 teclas especiais, para acionamento de funções de processamento de textos.	*Versão padrão:* sistema operacional próprio, com software utilitário para processamento de textos (Edit). *Opcional:* sistema operacional CP/MDA, compatível com CP/M. Linguagens disponíveis: BASIC, COBOL, MUMPS, FORTRAN e outras.
VÍDEO	**PERIFÉRICOS**
Tela vertical especial para exibição de textos, com 12" de diagonal. Inclinação variável do pedestal. *Formato de apresentação:* 52 linhas de 80 caracteres, com matriz de caractere de 12 x 8 pontos. Conjunto de caracteres ASCII, com maiúsculas, minúsculas e acentuação da língua portuguesa. Dois conjuntos de caracteres, selecionáveis por software. *Atributos:* vídeo reverso, piscante, sublinhado e negrito. Textos em normal, sublinhado e/ou negrito.	*Impressora:* Remington Remtronic para tratamento de textos, do tipo margarida, integrada. Velocidade de 17,5 cps. Espaçamento de linhas ajustável (1/1, 5/2, 5 linhas por polegada) e passo ajustável (10/12/15 caracteres por polegada). Impressão em negrito e sublinhado.

EDIT VÍDEO

tição, centragem, negrito, sublinhamento e retrocesso). Das teclas de caracteres, 11 têm repetição automática.

• Dois blocos de 10 teclas cada, situados um à direita e outro à esquerda do bloco principal. Essas teclas, coloridas de vermelho, são usadas para operação do computador, além de edição, formatação e impressão de textos. Cada tecla corresponde a um comando. Combinações pressionadas simultaneamente (geralmente com a tecla COD) dão acesso a comandos adicionais.

Vídeo

Este é o elemento mais diferenciado do sistema Edit Vídeo, devido a suas características projetadas especialmente para a visualização de textos.

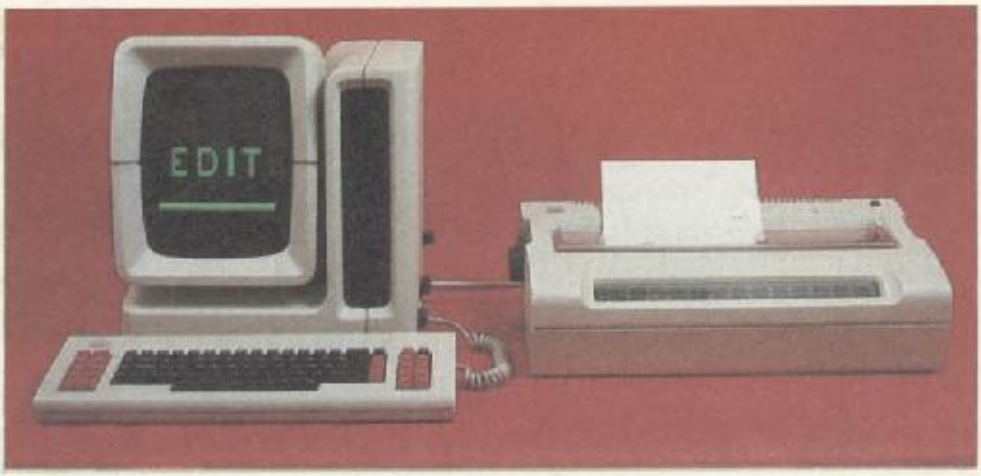
O monitor é englobado ao gabinete da unidade central e é montado em um pedestal inclinável, com rotação transversal. A tela, de fósforo verde, tem uma disposição distinta da dos microcomputadores normalmente no mercado: é montada com a dimensão maior em sentido vertical. Mede 12 polegadas na diagonal.

O formato de apresentação também é inusitado: 52 linhas de 80 caracteres, em uma tela de alta resolução. Isso corresponde ao tamanho padronizado de uma folha para datilografia tipo DIN A4. O texto pode ser apresentado em modo direto (caracteres claros sobre fundo escuro) ou inverso (caracteres escuros sobre fundo branco). Neste último, a alta resolução da tela e dos caracteres dá a impressão bastante realista de uma folha comum de papel, enfiada em uma máquina de escrever (essa aparência é proposital).

Quando operado com o software de processamento de textos Edit, o vídeo é dividido em duas áreas, separadas por uma régua de marcação, desenhada pelo software 10 linhas acima da parte inferior do texto. Essa régua contém a posição corrente do cursor (que corresponderia à cabeça de impressão da máquina de escrever), as marcas de tabulação, a posição da margem direita e uma linha de trabalho, com indicadores de status do sistema e contagem do número de caracteres na linha. A parte superior do vídeo contém o texto já datilografado. O texto na tela pode ser deslocado para cima, para baixo e para os lados, exatamente como uma folha de papel em uma máquina.

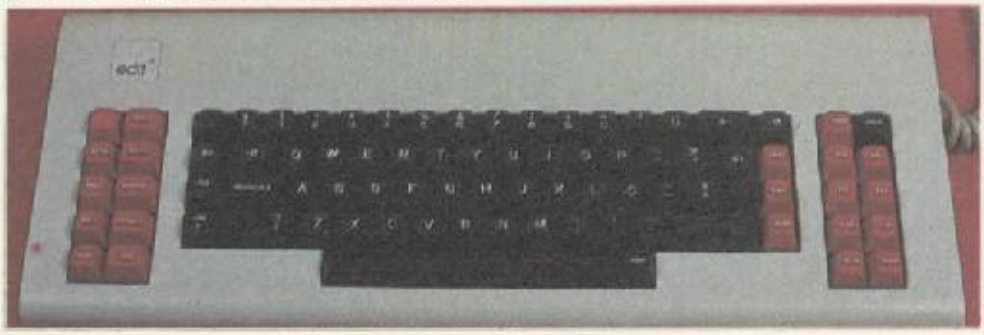
O vídeo é capaz de representar até dois conjuntos separados de caracteres, acessíveis por software. O conjunto padrão é o da língua portuguesa e contém todos os caracteres do teclado. Quanto à acentuação, o modo de funcionamento é idêntico ao de uma máquina de escrever: há bloqueio do cursor ao se digitar um sinal de acentuação; depois de digitada a letra, ela aparece acentuada. A matriz de caracteres tem 12 x 8 pontos, o que permite uma representação bastante exata.

Outros atributos de vídeo (selecionáveis pelas teclas de controle) são: piscante,

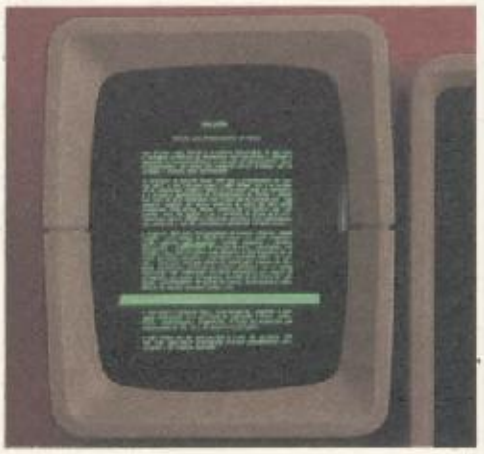


Embora seja um equipamento projetado para uma melhor aplicação no processamento de textos, o Edit Vídeo tem características de hardware que garantem seu emprego como micro de uso geral.

Englobado no gabinete da unidade central, o monitor de vídeo do microcomputador tem um pedestal inclinável, com rotação transversal.



O teclado é montado num gabinete separado, ligado ao da unidade central por um fio flexível. É do tipo profissional, com teclas ergonômicas, de contato indutivo.



A tela, de alta resolução, é montada com a dimensão maior na vertical. O formato é de uma folha de datilografia: 52 linhas por 80 caracteres.

sublinhado e negrito. Os dois últimos podem aparecer combinados.

Memória auxiliar

É constituída por uma ou duas unidades de disco flexível de 5¼ polegadas, de face simples e densidade dupla. As unidades são montadas verticalmente à direita do monitor de vídeo. Cada disquete tem 200 kbytes de capacidade e é formatado segundo o software operacional. Todo o sistema operacional e o software utilitário residem em disco, precisando ser carregados no início da operação.

Periféricos

O periférico padrão do sistema é a impressora especial para tratamento de textos. É uma máquina do tipo margarida, de baixa velocidade de impressão (15 a 18 cps), fabricada no Brasil pela Remington. Corresponde à parte impressora da máquina de escrever Remtronic 2000 adicionada de interface serial padrão. Suas características são as seguintes:

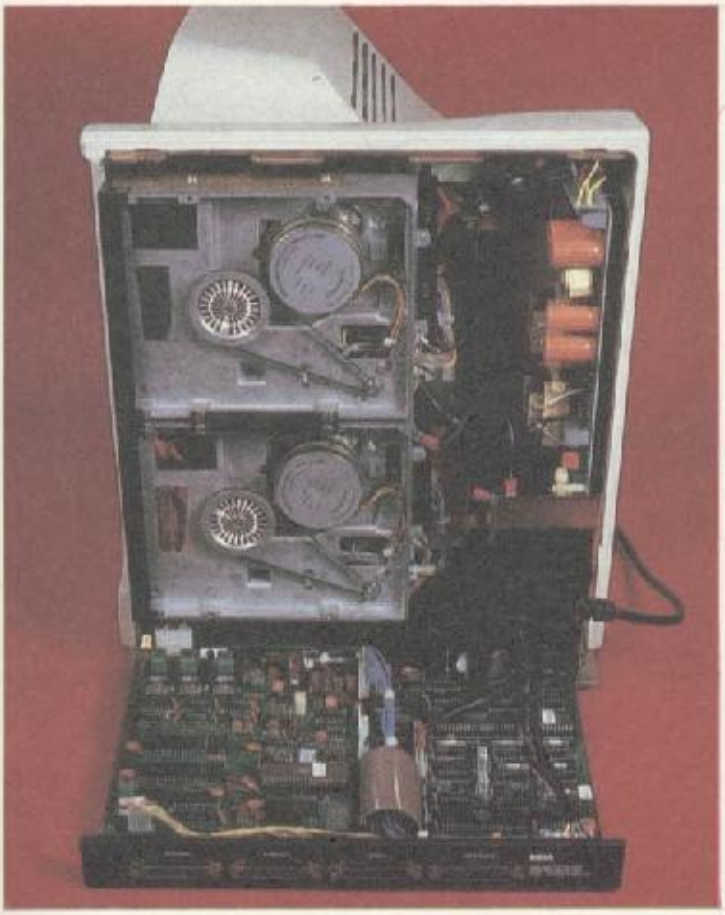
- passo selecionável de 10, 12 ou 15 caracteres por polegada;
- entrelinha selecionável de 1; 1,5; 2 e 2,5 linhas por polegada;
- margarida intercambiável;
- três intensidades de impressão;
- negrito e sublinhado automáticos.

Podem ser ligadas simultaneamente duas impressoras desse tipo (o software operacional permite a seleção) ou uma impressora adicional, pela interface Centronics, de tipo matricial ou de outro. A porta RS-232C permite também a ligação do Edit Vídeo a outros periféricos e computadores (via modem telefônico).

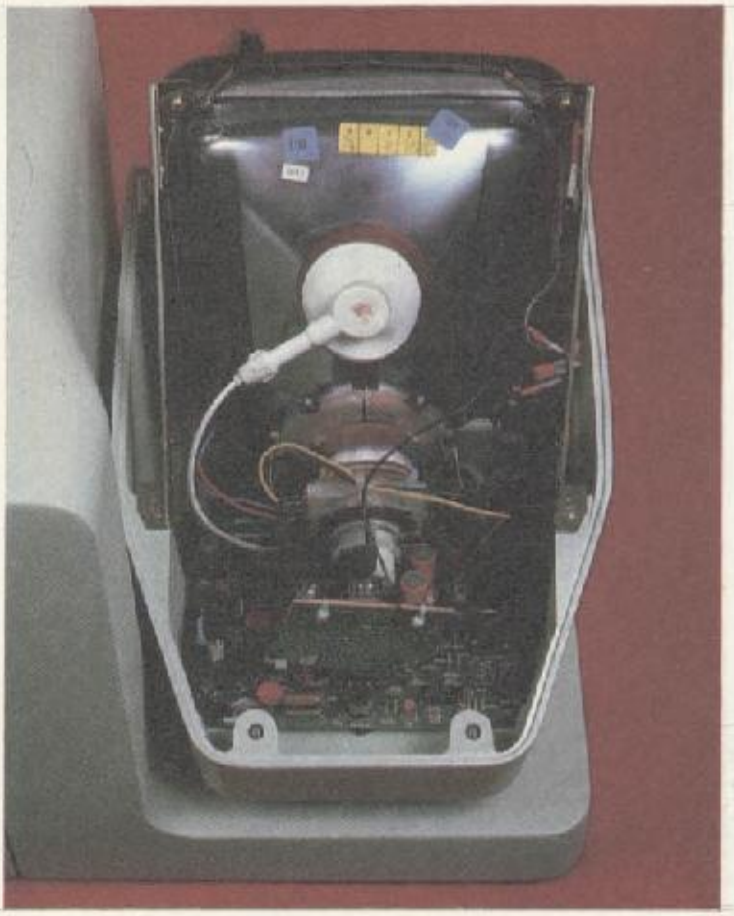
Software básico

Como foi dito, o Edit Vídeo é usado normalmente como processador de textos. Para isso, dispõe de um sistema operacional próprio e de um único software de aplicação em disco, o Processamento de Textos Edit. Esse software dispõe de todos os comandos necessários para a operação normal do computador, como digitação, visualização, gravação e leitura em disquete, cópia, apagamento, impressão de arquivos de texto, etc. O software de processamento de textos dispõe das seguintes características:

- é residente em disco, necessitando ser carregado apenas uma vez na memória principal, para operação;
- todos os comandos e mensagens de erro são em português; os comandos são entrados por acionamento simples ou combinado das teclas de controle;
- a datilografia pode ser feita simultaneamente com tarefas de impressão e gravação, ou seja, o processador libera o teclado assim que inicia, em paralelo, alguma dessas tarefas;



A placa de circuito impresso contém o microprocessador Intel 8085, de 8 bits, e a memória interna. A RAM, de 64 kbytes, pode ser duplicada, mediante soquetes próprios.



O móvel da unidade central abriga toda a parte eletrônica, montada de acordo com o sistema de placa-mãe. Além do monitor, lá ficam também duas unidades de disquetes.

EDIT VÍDEO

• a formatação do texto pode ser feita com alinhamento à direita, com ou sem separação automática de sílabas pelas regras da língua portuguesa, ou então sem alinhamento da margem direita (estética norte-americana); os resultados são imediatamente visíveis na tela;
• o texto é organizado na memória (que tem capacidade para cerca de 20 páginas tamanho ofício), em páginas, parágrafos, linhas, palavras e caracteres; cada uma dessas unidades de referência pode ser usada por alguns comandos, como avanço e retrocesso no texto, apagamento, etc.; um parágrafo é marcado por um caractere de retorno de carro;
• existe retorno automático dentro de um parágrafo (*wrap-over*);
• uma seqüência de comandos repetitivos de edição pode ser armazenada em memória e executada sob comando do operador ou então automaticamente; os programas podem ser armazenados em disco também;
• a tela pode ser dividida em dois setores, para visualização de páginas distintas do texto;
• é possível a utilização de máscaras de edição (trechos de um texto que podem ser substituídos automaticamente por trechos variáveis, localizados em outra página da memória), permitindo assim a elaboração de cartas personalizadas, composição por parágrafos, etc.;
• é possível a escolha de parâmetros de impressão (entrelinha, passo, intensidade de batida, etc.).

O sistema de edição e formatação de textos tem as seguintes facilidades:

• centralização por página, ponto ou margem;
• negrito e sublinhamento;
• fixação da margem esquerda e direita;
• justificação da margem direita;
• separação silábica;
• tabulação;
• deslocamento e apagamento por caractere, por palavra, por linha, por parágrafo ou mesmo por página;
• inserção;
• busca;
• paginação e repaginação;
• transferência e cópia de blocos;
• fixação de palavras ou espaços que não devem ser separados;
• preenchimento automático de linhas de pontos, traços verticais e horizontais de separação;
• tabulação decimal com alinhamento pelo ponto;
• parada da impressora para troca de página ou de margarida;
• impressão direta (eco do teclado).

Utilizando-se o disquete com o sistema CP/MDA, tem-se um computador geral, compatível com o CP/M; pode-se executar toda a gama de softwares utilitários e aplicativos disponíveis para esse sistema operacional em todo o mundo (CalcStar, WordStar, dBASE II, etc.).

Suporte e manutenção

O sistema é vendido de forma direta, pela MDA, ou pela rede de revendedores autorizados, em várias cidades brasileiras. Acompanha o equipamento um disquete com o software básico de processamento de textos (ou o sistema CP/MDA) e os respectivos manuais de operação (em português).

Configuração mínima: UCP com 64 kbytes de RAM, uma unidade de disquete de 5¼ polegadas, monitor de vídeo, teclado profissional e impressora Remtronic tipo margarida.

Configuração máxima: UCP com 128 kbytes de RAM, duas unidades de disquetes de 5¼ polegadas, teclado, vídeo, impressora serial ou paralela (matricial ou margarida), impressora Remtronic tipo margarida.

R.M.E.S.

SUMÁRIO DAS TECLAS E COMANDOS DE EDIÇÃO DO SISTEMA EDIT VÍDEO

Tecla	Função	Tecla	Função
⇥	Marca posição de tabulação	IMPRIM	Imprime um texto na memória ou em disquete
TAB +	Desmarca posição de tabulação	COD	Aciona um comando, quando combinada com outra tecla:
TAB −	Tabulação decimal		
←	Fixa margem direita	COD C	Copia um bloco de texto
REPT	Repete caractere	COD D	Aciona impressão direta (eco)
CENT	Centraliza texto	COD F	Fixa palavra contra hifenização
NEGR	Texto em negrito	COD K	Variável de máscara
SUBL	Sublinha texto	COD M	Desloca margem direita
↵	Retrocesso	COD P	Pára impressão para troca de margarida
CAR	Especifica caractere como unidade de referência	COD R	Repagina a memória
PAL	Especifica palavra como unidade de referência	COD T	Transfere bloco de texto
LIN	Especifica linha de texto como unidade de referência	COD X	Fixa palavra no fim da linha
PAR	Especifica parágrafo como unidade de referência	COD Z	Divisão de página no texto
PAG	Especifica página como unidade de referência	COD 8	Marca início de bloco para cópia ou transferência
MEM	Especifica a memória como unidade de referência	COD 9	Marca fim de bloco para cópia ou transferência
AVAN	Avança CAR, PAL, LIN, PAR ou PAG	COD .	Preenche linha com pontos
RETR	Retrocede CAR, PAL, LIN, PAR ou PAG	COD |	Inicia traço vertical
PROC	Procura seqüência de caracteres no texto	COD —	Inicia traço horizontal
APAG	Apaga CAR, PAL, LIN, PAR ou PAG	COD branco	Determina espaço inseparável
SET2	Divide a tela em dois setores para visualização	COD →|	Fixa margem esquerda deslocada
PROG	Executa um programa (seqüência de comandos)	COD TAB +	Remarca todos os espaços de tabulação
EDIT	Mostra na tela os caracteres de controle	COD FORMAT	Escolhe tipo de formatação
PARA	Interrompe a impressão	COD GRAVA	Limpa disco e atribui nome
FORMAT	Formata o texto em memória	COD IMPRIM	Instrui parâmetros de impressão
GRAVA	Grava o conteúdo da memória em disquete	COD PROG	Permite entrada de um programa
REPROD	Carrega o conteúdo de arquivo em disquete na memória	COD REPROD	Mostra na tela diretório do disco

SISTEMA OPERACIONAL MS-DOS (IV)

O sistema operacional MS-DOS apresenta alguns comandos mais comuns do que os já examinados nesta série de artigos.

Para apagar a tela, existe o comando CLS (CLEAR SCREEN), que pode ser útil para uso em arquivos por lote (*batch*) ou quando se entra com o DOS.

Para comparar dois arquivos ou grupos de arquivos, o usuário pode utilizar o comando COMP. Normalmente, ele é empregado para teste depois de ter sido feito um COPY. Se existir algum erro, o sistema indicará a posição dentro do arquivo onde tiver encontrado discrepância.

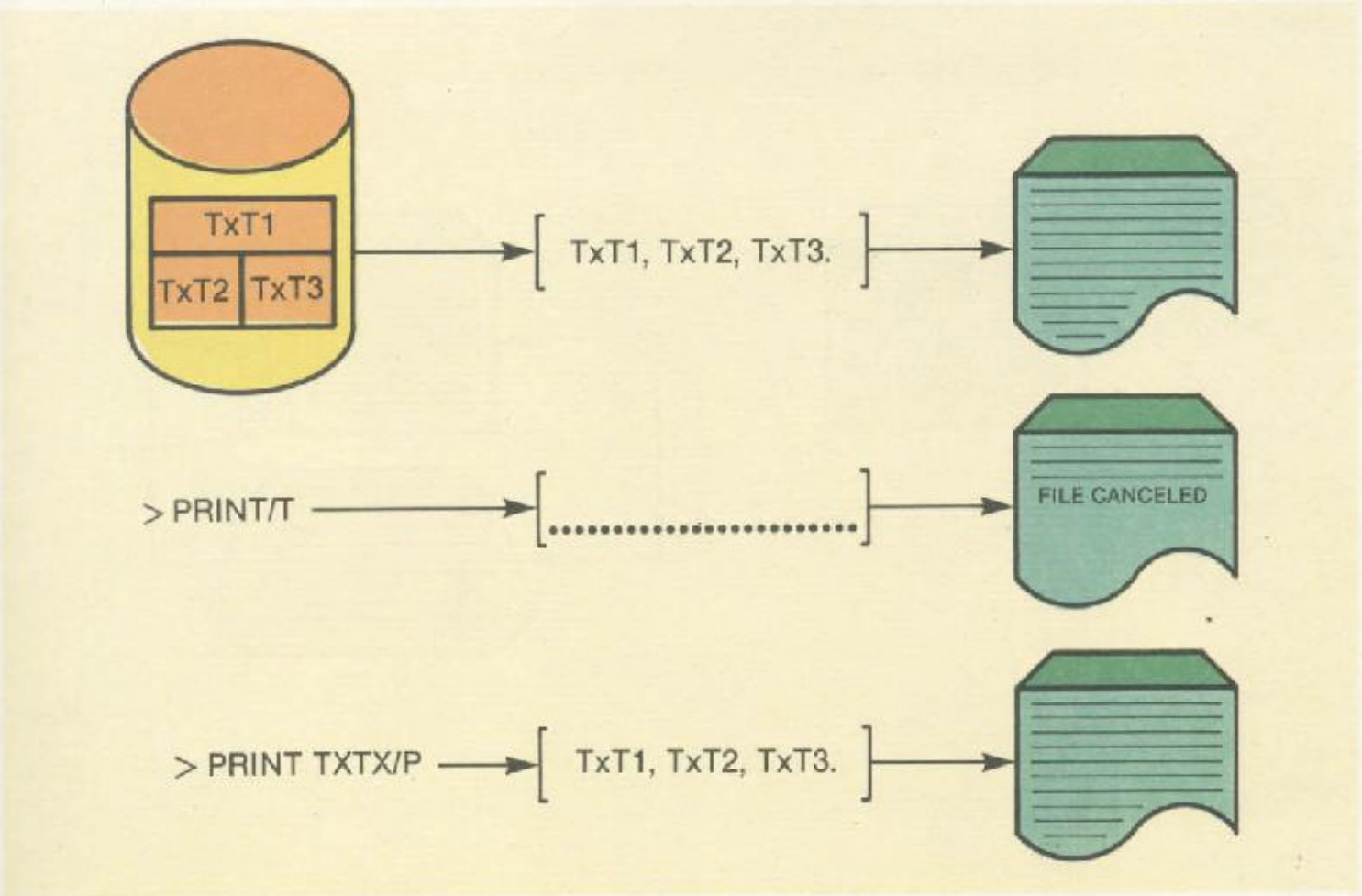
Para fazer, porém, uma comparação a nível de disco, e não de arquivo, o sistema operacional MS-DOS conta com o comando DISKCOMP, utilizado somente para disquetes. Normalmente, recorre-se a esse comando depois de se efetuar uma cópia completa de disco, o que é feito com DISKCOPY. Pressionando-se a tecla PrtSc (*Print Screen*), aparece na impressora uma cópia da tela. Se esta estiver no modo de texto, aparecerão 25 linhas de 80 caracteres. Porém, se o vídeo possuir tela gráfica, o usuário tem de apertar antes o comando GRAPHICS, para que a impressora copie com alta resolução.

O MS-DOS apresenta a possibilidade de ser acionado por vários idiomas, sendo as adaptações correspondentes feitas através do teclado. O ROM-BIOS, em uma de suas partes, possui o controle desse dispositivo. Para obter "teclado em espanhol", por exemplo, é necessário que seja carregado o comando KEYBSP (*KEYBoard SPanish*). Este se incumbirá de modificar, na memória RAM, a posição em que está a interrupção 9H.

Na eventualidade de aparecer um setor defeituoso no disco, alguns sistemas não contam com nenhum programa especial para tentar recuperar o arquivo, de forma que a perda se limite à informação que estava naquele setor. No sistema operacional MS-DOS, porém, o comando RECOVER permite a obtenção de grande quantidade dos dados do arquivo que se considera estragado. Se em lugar do nome do arquivo for especificado um dispositivo, o diretório inteiro será reconstruído.

Os caracteres próprios de outras línguas fora o inglês não estão inicializados em modo gráfico no BIOS. Para consegui-los, é preciso carregar uma tabela na memória, com a definição para eles. É possível também a representação dos caracteres ASCII 128-255 de modo gráfico, com o comando GRAFTABL.

Para permitir a criação de uma cópia de segurança do disco rígido em discos flexíveis, o comando BACKUP possibilita copiar, total ou parcialmente, o conteúdo do disco rígido em disquetes. É necessá-



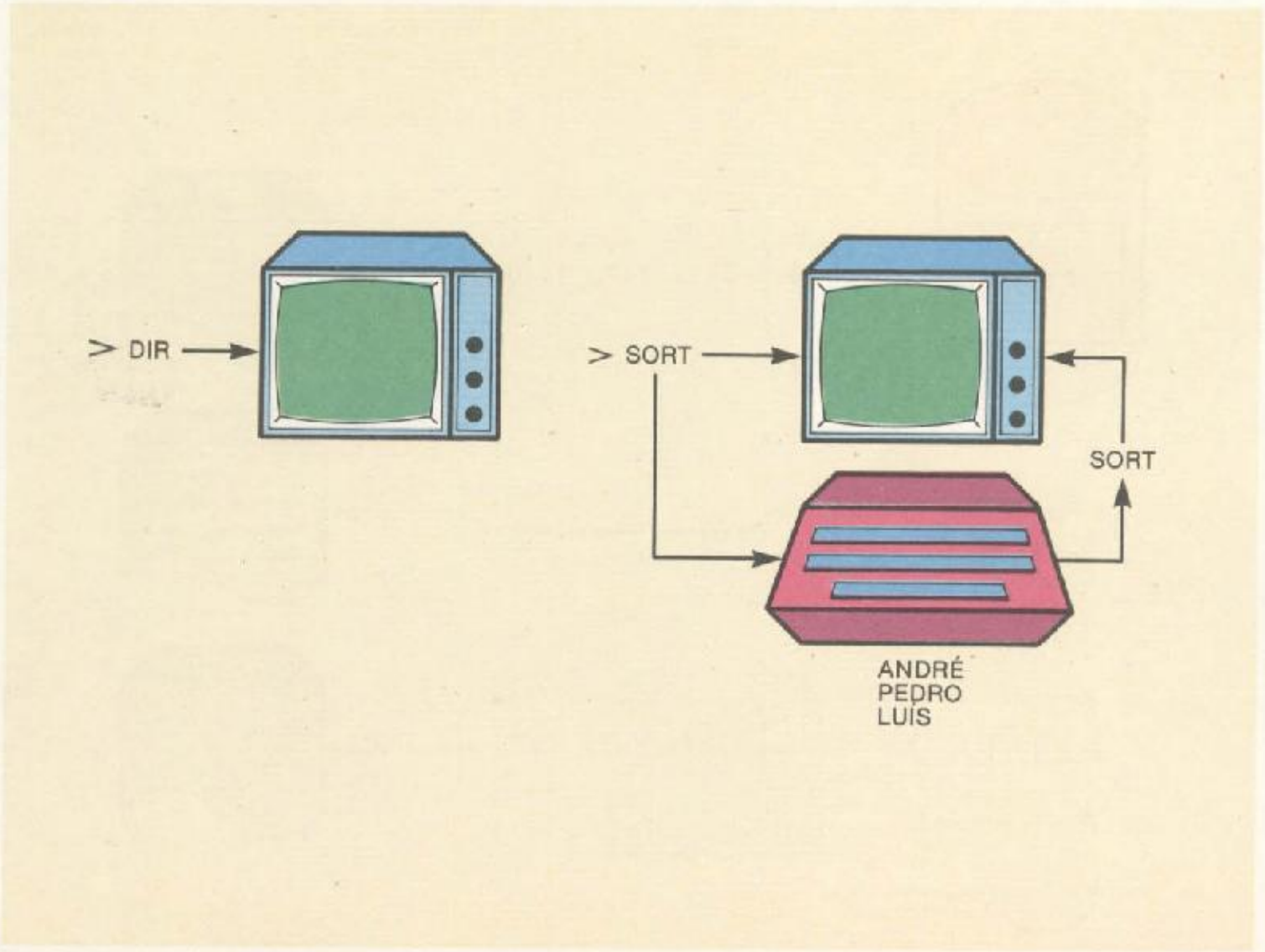
O comando PRINT permite realizar a impressão de vários arquivos, enquanto a UCP está realizando outra tarefa. Em um momento desejado, pode-se interromper a operação e trocar os arquivos que ainda não foram impressos por outros.

SISTEMA OPERACIONAL MS-DOS (IV)

rio, porém, que os discos estejam formatados previamente pelo DOS.
Exemplo:

BACKUP C:*FLS A:

transfere, do dispositivo C: (disco rígido) para o disquete A, todos os arquivos que tenham como extensão FLS. O comando assume que todas as referências a arquivos estejam no diretório atual. Existem várias opções de complemento ao comando: /S, /M, /A, /D:mm-dd-yy.
/S — Para copiar todos os subdiretórios que dependam do diretório atual, utiliza-se essa opção. Quer dizer, copiam-se todos os subdiretórios que comecem no diretório atual, até chegar ao último nível de profundidade.
/M — Para evitar a cópia desnecessária de todos os arquivos, pode-se indicar que só sejam copiados aqueles que sofreram modificação desde a última vez em que se fez um BACKUP. Isso é possível porque o DOS marca no diretório todos os arquivos que tiveram alteração. O ideal seria que a indicação de alteração fosse feita também a nível de registro. Assim seria evitada a perda de tempo na realização de cópias de segurança. Muitos usuários não percebem a importância dessa tarefa até perderem semanas de trabalho em arquivos que estão em discos que se estragam, arquivos que não podem ser reconstruídos, etc.
/A — Faz com que se acrescentem os novos arquivos copiados àqueles que já existiam no disquete. Esta opção evita que o DOS peça discos para a cópia.
/D:04-30-84 — Só são copiados os arquivos marcados com data de gravação mais recente que a indicada. Essa marcação é feita na forma usada nos Estados Unidos, com o mês em primeiro lugar, depois o dia e, em seguida, o ano.
Depois do comando, são pedidos sucessivamente discos para apagar seus conteúdos e gravar as informações correspondentes. Os arquivos produzidos por esse comando só são acessíveis através do comando RESTORE.
A execução termina com um código de saída que pode ser utilizado pelo subcomando do processo batch IF. O normal é fazer as cópias de segurança por meio de um arquivo do tipo BAT, que simplifica a tarefa e possibilita melhor controle.
O complemento para o BACKUP é o RESTORE. Este comando permite que sejam recuperados, de um ou mais disquetes, os arquivos criados pelo comando de có-



pia. Apresenta também várias opções, como /S e /P. A primeira permite que sejam recuperados os arquivos do próprio diretório atual e de todos os demais que estejam por baixo dele. /P faz com que se pergunte se é desejada a recuperação do arquivo em questão. Possui uma série de códigos de saída para sua utilização em um arquivo BAT.
Exemplo:

RESTORE A: C: \ / S

restaura, do drive A: ao C:, todos os arquivos existentes.
Para ativar modos de operação de impressoras e de telas, para a execução de gráficos em cores, utiliza-se o comando MODE. Existem vários modos de operação, dependendo de o periférico a utilizar ser a impressora ou o vídeo.

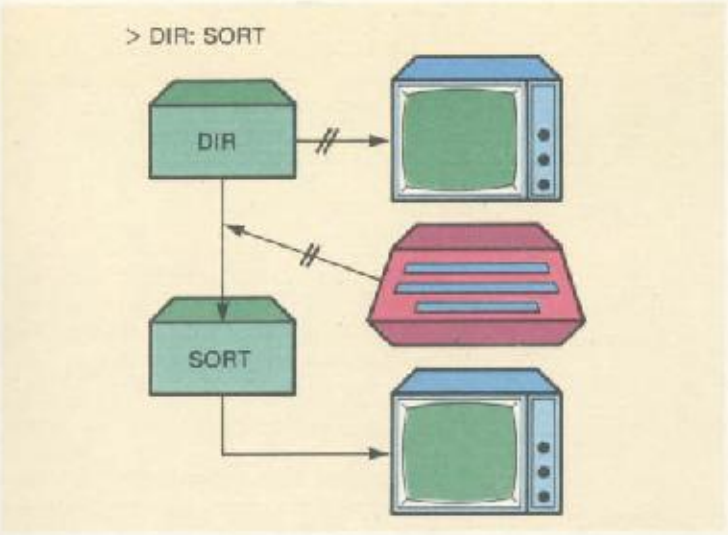
Exemplo para a impressora:

MODE LPT1:132,6,P

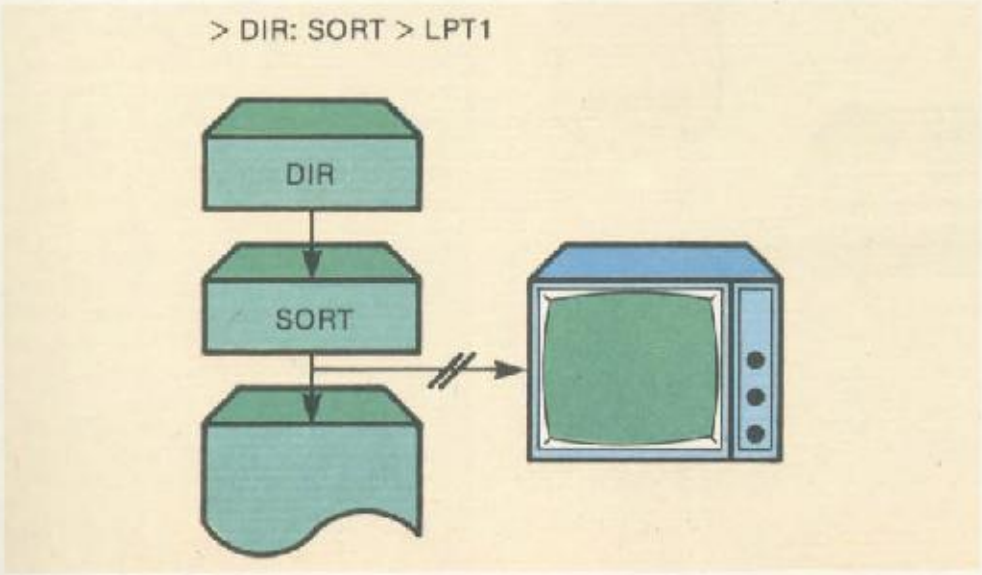
indica que a impressora 1 terá como padrão 132 colunas e 6 linhas por polegada e que esse periférico tentará continuar a gravação em caso de erro de intervalo entre operações.
Exemplo de comando de tela para mudar adaptadores e ativar o modo de cor:

MODE, 80,R,T

permite que a tela de 80 caracteres (ou de 40) desloque-se para a direita ou para a esquerda (R = *Right* ou L = *Leif*) dois caracteres (por ser de 80; se fosse de 40, só um se deslocaria).
A opção T permite fazer um teste para verificar o alinhamento da tela. Tudo isso é feito sobre o adaptador de gráficos-cor.



Como está indicado nas figuras, é possível encadear entradas e saídas mediante o método denominado PIPE LINE. Desse modo, o usuário obtém uma listagem alfabética de um diretório ou de um arquivo.



Glossário

Para que serve o comando em tantas versões diferentes?

É importante que um programa possa referir-se aos dispositivos de forma simbólica. Assim, a impressão pode ser feita num periférico em paralelo (LPT1-3) ou em um dispositivo COM (série). É mais fácil de fazer um programa que não leve em consideração qual das duas possíveis opções deve utilizar; além disso, esse tipo de programa apresenta melhor adaptação. Para tanto, é necessário que, antes de ele ser executado, sejam reendereçados todos os dispositivos em jogo (ASSIGN, MODE, etc.).

Existe um DEBUG para o sistema MS-DOS?

Sim. É um programa que trabalha com um arquivo indicado ou com um já existente na memória. Permite montar e desmontar, comparar blocos de memória, fazer inversões, trocar posições de memória, executar pontos de interrupção, somar e subtrair em hexadecimal, introduzir um dado através de uma porta de E/S, carregar um arquivo ou um setor do disco e mostrar os registros. Também possui um traçador passo a passo.

O que faz o comando LINK?

Permite criar um programa executável, a partir da ligação de outros, também alocados na memória central. Todos eles já devem ser programas-objeto, produzidos por um ASSEMBLER ou por qualquer compilador. O LINK procura em *bibliotecas* todas as referências a módulos que sejam utilizados nos programas que vão ser unidos e carrega-os nos pontos adequados. Opcionalmente, pode-se obter uma listagem das posições e relações dos segmentos.

SISTEMA OPERACIONAL MS-DOS (IV)

Exemplo de comando para o adaptador de comunicação assíncrona:

MODE COM1: 9600,0,8,1

COM significa COMunicação; é feita sobre o adaptador número 1 com a velocidade de 9600 bauds, paridade ímpar (*Odd*; poderia ser *Even* = par ou ainda *None* = nenhuma das duas), 8 bits de dados (7-8) e 1 bit de parada (1-2). Esses são os parâmetros do protocolo de comunicação, podendo-se omitir alguns parâmetros com a vírgula. A opção P é igual à que foi feita na anterior.
Exemplo para a impressora que redireciona sua saída em paralelo para um adaptador de comunicação assíncrona:

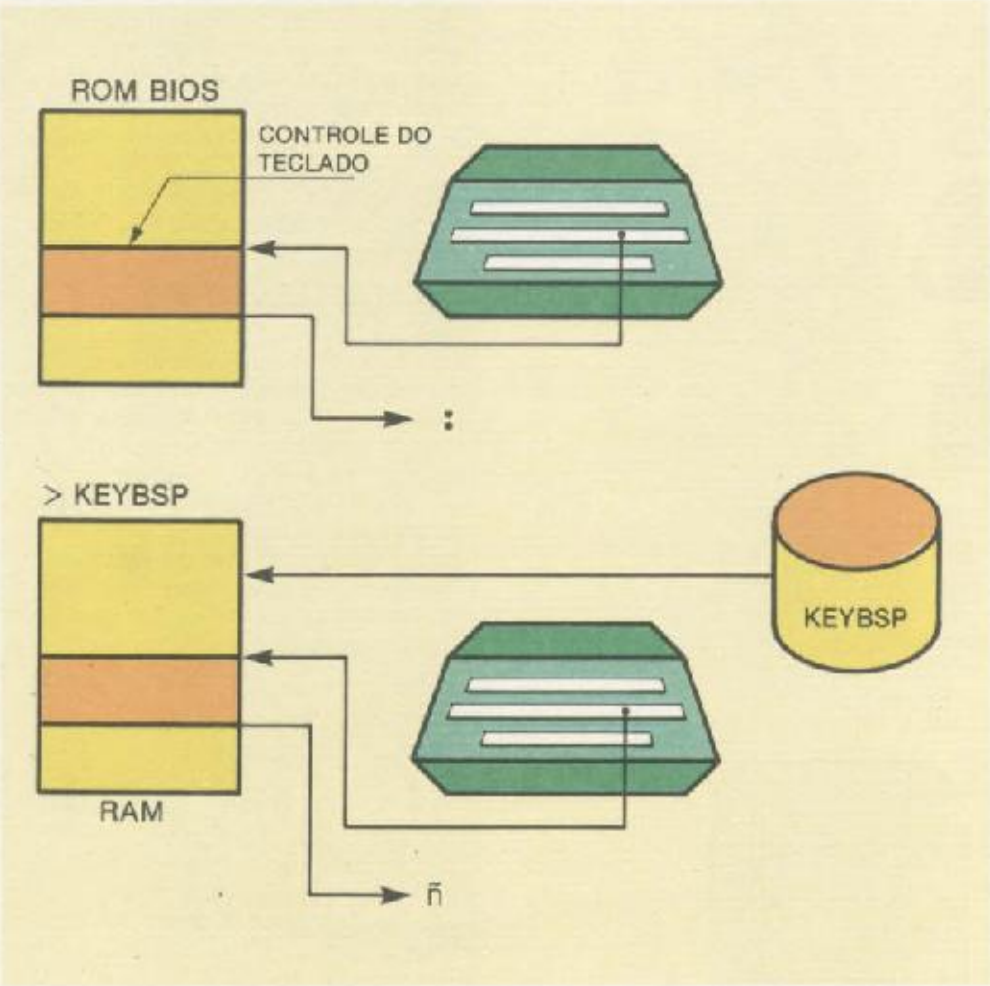
MODE LPT1: = COM2

1 é o número da impressora em paralelo (1-3) e COM2 é o número do adaptador de comunicação (1-2).

Uma forma mais ou menos primária de SPOOL é a proporcionada pelo comando PRINT. A função que ele desempenha é imprimir uma série de arquivos na impressora, enquanto o computador realiza outra tarefa. Podem ser colocados até dez arquivos "em fila".
Exemplo:

PRINT C: TEXTOS*.TXT/P

coloca em fila todos os arquivos que são denominados TEXTOS e que têm como extensão TXT. O parâmetro /P faz com que se ative o modo de impressão. Com /T termina o processo de listagem e todos os arquivos são retirados da fila; se algum arquivo está sendo impresso, a operação é suspensa, aparece uma mensagem de cancelamento de trabalho, e a folha salta. /C permite o cancelamento de um arquivo ou de uma série de arquivos determinada pelo operador.



Através do comando KEYBSP pode-se adaptar o teclado a vários idiomas, além do inglês. O que está ilustrado acima permite obter a letra ñ utilizada no castelhano.

Conceitos básicos

Advanced DOS

Uma série de comandos é considerada de uso avançado (Advanced). Existe o arquivo CONFIG.SYS, que contém a configuração do sistema. Indica-se o número de buffers de disco que o DOS criará na memória (o valor padrão é 2). Esse é o espaço utilizado pelo sistema para trazer e manter informações provenientes dos discos. Quanto mais buffers houver mais dados irão para a memória cada vez que se acessar os arquivos. O inconveniente é que para cada buffer são 528 bytes a menos para o programa. A questão é estudar a quantidade ótima de buffers; se houver muitos, a utilização de todos eles pode ser lenta. Um mínimo de 5 e um máximo de 20-25 são razoáveis para programas de gestão completa de arquivos.
O redirecionamento de entrada ou de saída permite que os dados procedentes do teclado sejam considerados como se viessem de um arquivo ou de um dispositivo. Assim, com:

> C: TECLDO

tudo o que deveria sair na tela é armazenado no arquivo TECLDO. Pode-se, mais tarde, utilizar TYPE, PRINT ou outro programa para "ver o que saiu". Se as entradas devem ser provenientes de um arquivo e não do teclado, utiliza-se:

< a: TEXTO.FL1

Isso pode ser útil para fazer de forma automática a primeira inicialização de uma aplicação. FIND, SORT e MORE são os *filtros*. O primeiro indica todas as ocorrências ou ausências de uma seqüência em um arquivo ou em uma série de arquivos, ou então a quantidade de vezes que ela foi encontrada. Essa saída pode ser enviada a outro arquivo (ou a uma impressora) tratado depois por outro processo. MORE faz com que a saída pare quando a tela está cheia, esperando que se pressione alguma tecla. SORT lê dados do dispositivo padrão de entrada e o envia classificado ao padrão de saída (podem ser redirecionados arquivos, impressoras, etc). Isso pode ser feito de forma ascendente ou descendente e a partir de uma coluna determinada.
Para ordenar a partir da coluna 20 os dados provenientes da entrada (<) DIREC.CLI e obtê-los em (>) DIREC.SRT, pode-se utilizar:

SORT /20 < DIREC.CLI> DIREC.SRT

JOGOS PARA SINCLAIR

A era dos microcomputadores domésticos de baixo custo foi iniciada praticamente em 1980, por uma empresa britânica — Sinclair Research —, com seu modelo ZX 80. Vendido inicialmente como um kit para montagem, esse equipamento encontrou enorme mercado em todo o mundo, devido principalmente ao seu custo incomparavelmente mais baixo em relação ao de outros microcomputadores pessoais existentes até então, como o TRS 80 e o Apple II. Muitas pessoas comuns, que antes nunca tinham pensado em possuir um microcomputador em suas casas, passaram a enxergar uma primeira possibilidade nesse sentido.

Seguramente, a maior aplicação para microcomputadores desse tipo foi na área do lazer e do entretenimento. Embora limitados em muitos aspectos, os microcomputadores da linha Sinclair tinham recursos suficientes para a programação de jogos de habilidade e ação, em nada ficando a dever aos seus concorrentes de maior porte. Ademais, os produtos de software para essa linhagem não se fizeram esperar. A maioria dos programas de jogos para Sinclair foi desenvolvida nos Estados Unidos e na Grã-Bretanha. O mercado brasileiro, contando desde o início com uma série de compatíveis com o ZX 80 e o ZX 81, graças à atuação de empresas como a Microdigital e a Prológica, também recebeu, em pouco tempo, um número razoável de jogos, alguns traduzidos, outros escritos aqui mesmo. Nesse ponto, o mercado de software para a linha Sinclair se diferencia do de programas para entretenimento para o TRS 80 (ver esta enciclopédia pp. 654/657) e para o Apple, que contam com um grande número de softwares em inglês.

A linha Sinclair

O primeiro modelo vendido pela Sinclair (no início apenas no mercado europeu) foi o ZX 80. Era constituído basicamente de um pequeno gabinete de plástico negro, com teclado de membrana, UCP baseada no microprocessador Z 80, de 8 bits, e apenas 2 kbytes de memória RAM. Uma TV doméstica e um gravador cassete de áudio eram usados como saída de vídeo e memória auxiliar, respectivamente. O objetivo de atingir o mercado doméstico, voltado primordialmente às aplicações de lazer e de aprendizado, era caracterizado pelo interpretador BASIC residente, capaz de processar apenas números inteiros. Isso é suficiente para a programação da maior parte dos jogos e permite um interpretador compacto e altamente eficiente, principalmente na parte de elaboração de gráficos. Entretanto, com o sucesso do ZX 80, a Sinclair logo melhorou consideravelmente suas características iniciais, através de um interpretador BASIC do tipo científico, mais completo, da adição de expansão de memória, de 16 a 64 kbytes de RAM, e de uma impressora eletrostática, entre outros implementos. O modelo ZX 81 foi oferecido em forma de kit ou já montado e obteve sucesso ainda maior do que o de seu predecessor. Em um ano e meio, a partir de

Aplicativos: **Jogos para a linha Sinclair ZX 81**
Computadores: **compatíveis com Sinclair ZX 81 e Timex 100 (modelos nacionais: TK 82C, TK 83, TK 85, CP 200, Ringo, AS 1000)**
Configuração mínima: **UCP com 16 kbytes de RAM, vídeo, um gravador cassete, joystick (opcional).**
Linguagem: **BASIC**
Suporte: **fita cassete**
Documentação: **guia de operação**
Distribuição: **Multisoft (São Paulo), Softscience (São Paulo) e Kristiansoft (Rio de Janeiro)**

O Ringo R 470 é um dos microcomputadores produzidos no Brasil que apresentam compatibilidade com a linha ZX 81, fabricada na Escócia para a Sinclair Research Ltd., sediada em Surrey, na Inglaterra.

JOGOS PARA SINCLAIR

1981, cerca de 1 milhão de computadores foram vendidos, principalmente depois de começarem a ser fabricados nos Estados Unidos, pela Timex.

No Brasil, os modelos similares ao ZX 81 surgiram em 1981: o NEZ 80, fabricado em São Paulo pela Filcres (uma empresa do grupo Prológica), e o TK 82, fabricado pela recém-chegada Microdigital. Da mesma forma que o ZX 80, duraram pouco no mercado, sendo substituídos pelo NEZ 8000 e pelo TK 82C. No lugar do NEZ 8000, a Prológica passou imediatamente a fabricar o modelo CP 200, com características diferenciadas, como teclado mecânico e fonte de alimentação embutida. A Microdigital, por sua vez, deu seqüência à mesma linha, com os modelos TK 83 (este substituindo o TK 82C) e TK 85. Finalmente, em 1983, surgiram mais dois modelos nacionais compatíveis com os demais da linha Sinclair: o Ringo, fabricado pela Ritas do Brasil, e o AS 1000, pela Engebrás. Todos esses computadores são inteiramente compatíveis entre si, com relação ao software, razão pela qual surgiram software houses dedicadas a toda a linha.

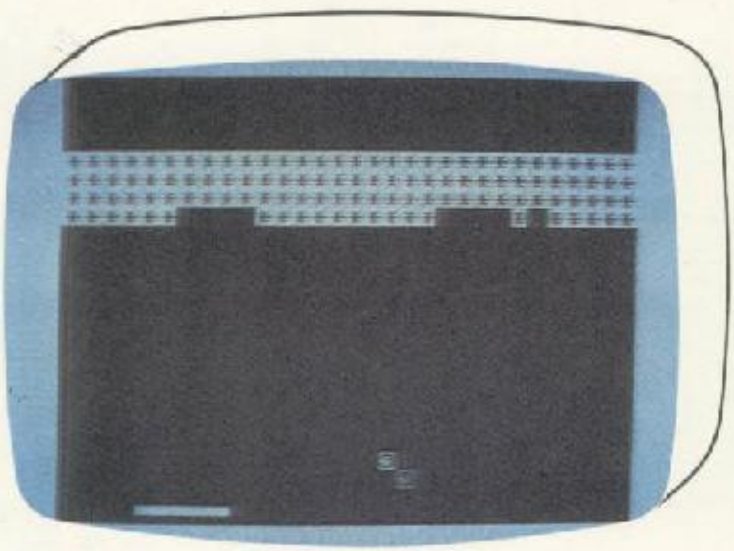
A pioneira na produção de softwares para jogos em grande variedade e volume de produção foi a Multisoft, uma empresa coligada ao grupo Microdigital, através do nome-fantasia Microsoft, mantendo sempre a liderança do mercado. Outras empresas, como a Kristiansoft, do Rio de Janeiro, e a Softscience, de São Paulo, também passaram a oferecer diversas linhas originais de jogos. As características comuns a todos esses softwares são:

- Estão quase exclusivamente voltados para microcomputadores com um mínimo de 16 kbytes.
- Muitos jogos de ação e habilidade são programados em linguagem de máquina, pois a execução do interpretador BASIC é relativamente lenta e não permite efetuar animações gráficas complexas.
- São fornecidos em fita cassete de 500 bauds, para maior compatibilidade com todos os micros da linha.
- Têm comandos e mensagens no idioma português.
- São de baixo custo, compatível com o preço do hardware.
- Têm pouca ou nenhuma documentação; quando ela existe, geralmente assume a forma de um guia de operação, impresso no rótulo da fita cassete.
- Quanto a complexidade e características, chegam a se equiparar aos da linha TRS 80 (em alguns casos, até excedendo em sofisticação as versões existentes para aqueles), mas perdem, em recursos de cor e resolução gráfica, para os da linha Apple e para os videogames.

Características relacionadas com jogos

Embora não possuam os recursos considerados ideais para a programação de jogos, os micros da linha Sinclair sempre foram muito utilizados para esse fim. Seguindo a tendência de microcomputadores domésticos com recursos de cor, som e animação gráfica, voltados para o lazer e entretenimento, a Sinclair lançou, na Grã-Bretanha e nos Estados Unidos, o modelo ZX Spectrum (ver pp. 165/168 desta enciclopédia). Este modelo não chegou a encontrar similares no Brasil, em virtude de ser construído à base de circuitos integrados especiais, que não podem ser copiados. As características de hardware e software mais importantes para a programação de jogos dos microcomputadores da linha ZX 81 são:

- *Vídeo*: tem que ser do tipo semigráfico, isto é, com resolução baixa (inferior à dos micros da linha TRS 80). A resolução é de 64 x 48 pixels, em branco e preto, obtidos pela divisão de um caractere gráfico em quatro posições. O BASIC tem comandos para endereçamento individual de cada pixel (comandos PLOT e UNPLOT), ou para traçamento rápido de gráficos através de um conjunto de caracteres semigráficos, que incluem o cinza e são acessíveis diretamente através do teclado. A animação gráfica em BASIC é conseguida com dificuldade, pois a velocidade de saída para o vídeo não é alta. Essa particularidade tem origem no projeto do ZX 81: como a UCP é encarregada de controlar o vídeo também, existem dois modos de exibição: SLOW (lento) — quando o tem-



O Demolidor é um jogo de ação e habilidade. Os jogos dessa categoria assemelham-se aos de fliperama e são os mais procurados para os micros da linhagem Sinclair.

O TK-Man é originário do conhecido videogame PacMan. O cenário da ação é um labirinto, por onde se desloca um cursor: o "come-come".

po de processamento e o de vídeo são compartilhados na UCP, reduzindo a velocidade de ambos — e FAST (rápido) — quando a UCP interrompe o processamento de vídeo, para acelerar a parte aritmético-lógica. Evidentemente, nesse caso não é possível efetuar-se animações gráficas. Assim, jogos de ação normalmente são programados em linguagem de máquina ou através de rotinas em linguagem de máquina mescladas a programas em BASIC (comando USR).

• *Som*: não existem comandos especiais em ASSEMBLER ou BASIC para a produção de sons. Só o CP 200 já vem com alto-falante embutido; todos os outros modelos da linhagem necessitam ser conectados externamente ao amplificador e alto-falante. Os jogos produzem efeitos sonoros pela modulação digital de saída da porta cassete (ou de porta especial, no CP 200). Alguns fornecedores independentes de expansões e periféricos para micros da linha Sinclair oferecem sintetizadores de sons relativamente complexos (inclusive de tiros, motores, explosões, sirenes, etc.). Devido a essas dificuldades, a maioria dos jogos para esses micros não tem efeitos sonoros.

• *Teclado*: existem dois tipos de teclado: o original de membrana, claramente inadequado para jogos de ação, pela dificuldade de digitação e ausência de retroalimentação sensorial, e o mecânico simplificado, tipo chiclete, um pouco melhor. As teclas ↑, ↓, ← e → são muito utilizadas em jogos, na movimentação de elementos na tela. Nesse sentido é melhor utilizar joysticks (bastões de controle) do tipo Atari (quatro direções, mais um botão de disparo), que são ligados em paralelo com o teclado. Assim, a maioria dos jogos permite as duas opções.

• *Memória auxiliar*: resume-se a um gravador cassete, o que não chega a atrapalhar, pois a maioria dos jogos necessita apenas ser carregada. A velocidade baixa (500 bauds) de transmissão prejudica o carregamento de programas muito grandes, como o *TK-drez* e o *TK-Man*, pois demora muito e não permite o desenvolvimento de jogos mais sofisticados de aventuras, que exigem acesso constante a disco.

Jogos de ação e habilidade

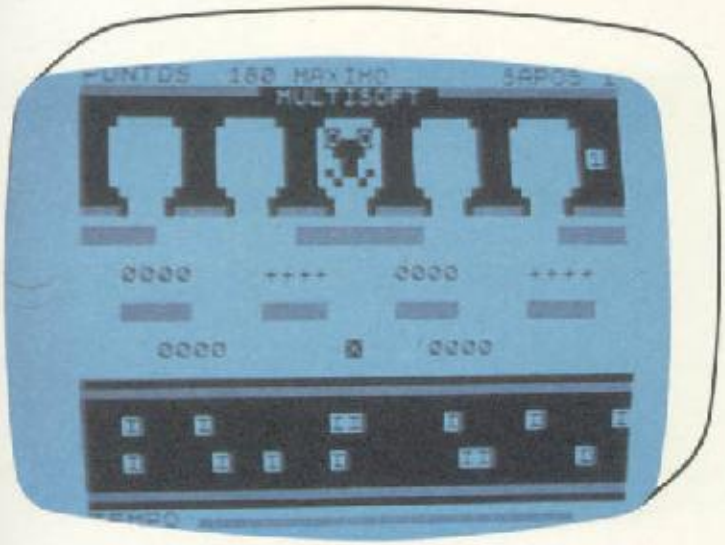
Estes são os jogos mais apreciados e vendidos para microcomputadores da linha Sinclair. Em geral, conseguem surpreendentes efeitos de animação, o que os torna parecidos com seus similares do tipo fliperama, principalmente quando jogados com joystick. Eis alguns deles:

Demolidor

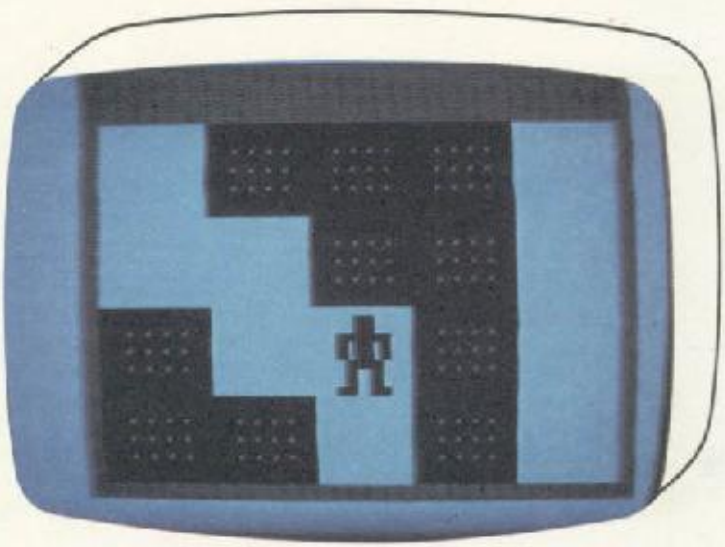
Um jogo simples, mas eficaz e divertido. Sua origem remonta às primeiras máquinas de fliperama, na década de 70, onde fez enorme sucesso, com o título de *Breakout* (escapada). Na parte superior da tela aparecem quatro fileiras de "tijolos", que devem ser "quebrados" (removidos) um a um, com tiros de uma bola. Para isso, o jogador dispõe de uma raquete na linha inferior da tela, usada para rebater a bola contra o paredão, e que é controlada pela teclas ← e → ou seus equivalentes no joystick. O objetivo do jogo é tirar o maior número possível de tijolos do paredão, antes de perder as nove bolas de que se dispõe (o jogador perde uma bola se não conseguir rebatê-la). O *Demolidor*, comercializado pela Microsoft, não tem marcador de contagem de pontos e se repete automaticamente ao final de cada jogo. É programado em linguagem de máquina.

TK-Man

Outro jogo derivado de videogame similar: o famoso *PacMan*. O jogador deve deslocar um cursor na tela (o "come-come"), através dos meandros de um labirinto bidimensional. À medida que se desloca, o cursor vai capturando pontos (as "bolachas"), que servem para a contagem. Ao mesmo tempo, um certo número de "fantasminhas" (representados por asteriscos) nasce nos cantos do labirinto e persegue o "come-come", tentando pegá-lo. Para lutar contra eles, o jogador dispõe de um laser com 15 tiros de



Ainda outro jogo de ação e habilidade é o Pulo do sapo, cheio de obstáculos a vencer. O programa mantém um escore na tela com os pontos feitos.



Mazogs ou Passagem para o Infinito *é mais um jogo ambientado num labirinto bidimensional, por onde se faz andar um homenzinho em busca de um tesouro.*

JOGOS PARA SINCLAIR

reserva. O jogador tem nove vidas e seu objetivo é comer todas as "bolachas" antes de se acabarem todas as suas vidas. O cursor e o laser podem ser controlados pelo teclado ou pelo joystick. O programa é bastante sofisticado e com muitas opções. Através de teclas, o jogador pode controlar vários parâmetros de dificuldade, como modalidade de labirinto (existem 15 deles), tipo e nível de jogo (basicamente velocidade de deslocamento do cursor e dos fantasmas), etc. Se completar um jogo, obtém outro, de bônus, contando-se os pontos cumulativamente. Em linguagem de máquina, distribuído pela Multisoft.

Pulo do sapo

Também é um jogo do tipo videogame, comercializado pela Multisoft, que pode ser controlado por joystick. O jogador desloca um sapo, que deve ser conduzido desde o ponto de partida, na parte inferior da tela, até uma casa vazia, na parte superior. Para que o sapo não perca uma de suas vidas e volte ao começo, devem ser evitados inúmeros obstáculos no caminho: uma auto-estrada, cheia de veículos em alta velocidade; um rio, que deve ser atravessado por pulos sobre tartarugas e troncos flutuantes. No rio pode surgir um filhote de sapo, que precisa ser salvo, antes de se prosseguir. O programa mantém um escore na tela, e tem um limite máximo de tempo e de vidas. Os vencedores podem inscrever seus nomes em uma galeria de campeões.

Mazogs

Este é um jogo extremamente complexo, envolvendo ao mesmo tempo ação, sorte e habilidade. O jogador é colocado dentro de um labirinto bidimensional, que contém um tesouro oculto. Com as teclas do cursor (ou o joystick), o jogador deve fazer andar a figura de um homem, deixando um rastro por onde passa no labirinto. O objetivo do jogo é encontrar o tesouro e retomar o caminho de volta, para sair do labirinto. Além do "herói", existem mais três categorias de elementos dentro do labirinto:

— Prisioneiros (que estão em pontos fixos e indicam qual o caminho a ser seguido para o tesouro, quando o homem chega perto deles).
— Espadas (que devem ser tomadas pelo jogador para lutar contra os mazogs e para trocar com o tesouro, quando este for encontrado).
— Mazogs (monstros, fixos ou móveis, conforme o grau de dificuldade do jogo, que têm o poder de matar o jogador com um encontro, e devem ser combatidos com as espadas).

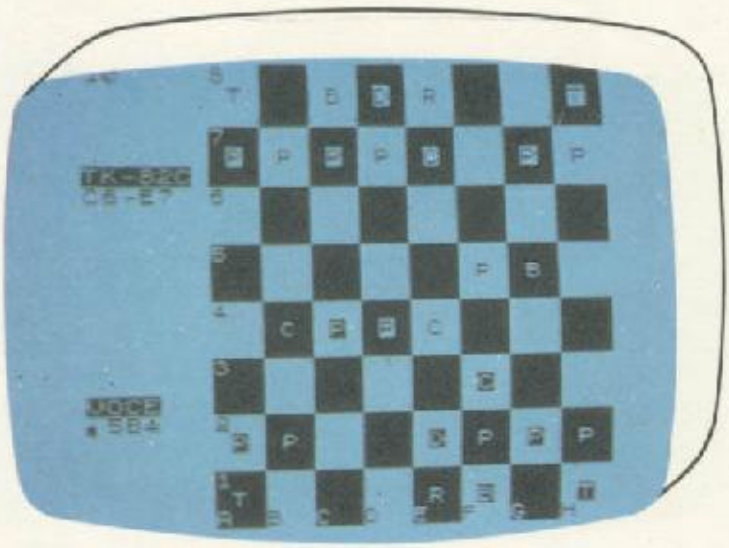
Com o comando V, o jogador visualiza, de cima, uma parte do labirinto, com a localização de todos os elementos na vizinhança de onde está. Entretanto, se recorrer a isso, perde o rastro de suas andanças pelo labirinto. Normalmente o labirinto aparece em ampliação com detalhe e com animação gráfica das figuras. O jogo é escrito em linguagem de máquina e é comercializado pela Softscience e também pela Kristiansoft (nesse caso, sob o nome de *Passagem para o Infinito*).

Jogos de inteligência

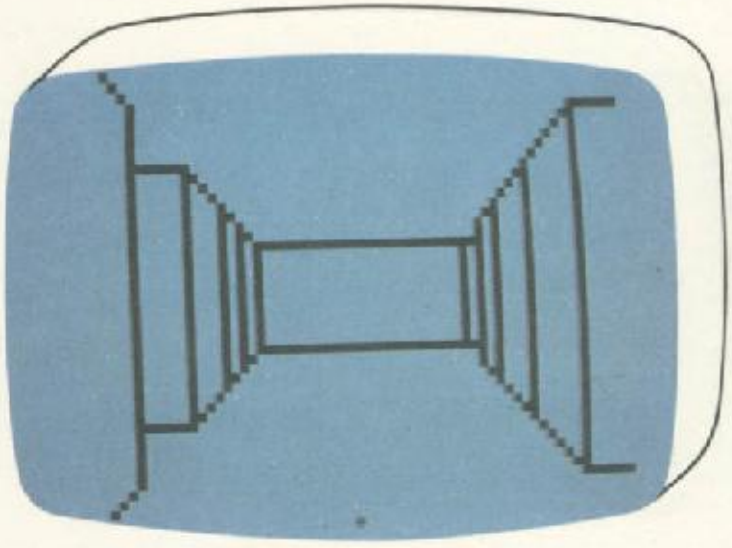
Também os jogos dessa categoria existentes para os micros da linha ZX 81 surpreendem por sua complexidade e riqueza de detalhes e recursos. Eles cobrem desde os clássicos jogos de tabuleiro (damas, gamão, xadrez) até jogos de resolução de problemas espaciais e de simulações dinâmicas. Alguns deles são:

TK-drez

O protótipo dos jogos inteligentes, permite que se dispute uma partida com o computador. Evidentemente, são programados em linguagem de máquina (senão demoraria dias para fazer um lance), ocupando literalmente todos os 16 kbytes da memória. Por isso, não sobra espaço para uma apresentação visual razoável do tabuleiro. As peças são identificadas por uma letra, inscrita sobre um quadrado da cor dela. Os movimentos das peças do jogador humano podem ser feitos pelo teclado ou pelo joystick. O programa tem ainda as seguintes características:



O TK-drez é considerado o protótipo dos jogos inteligentes. Seu tabuleiro pode ser montado automaticamente no início de uma partida ou em qualquer outra posição.



Outro tipo de jogo de inteligência é o de resolução de problemas espaciais. O Labirinto tridimensional dá a ilusão de se andar por um corredor de verdade.

— Sete níveis de dificuldade, indo de zero (resposta quase imediata) a oito (pode demorar várias horas). O nível de resposta "de torneio" é o dois (cerca de 15 segundos).
— O tabuleiro pode ser montado com qualquer disposição (ou como no começo de uma partida, automaticamente).
— O jogador pode escolher a cor com que quer jogar.
— O programa armazena em fita a posição das peças, para continuação posterior da partida.
— O jogo fornece a listagem dos lances efetuados, em notação algébrica.

Labirinto tridimensional

É um jogo de inteligência muito bem projetado, pois permite testar a capacidade de resolução de problemas espaciais em três dimensões. O programa inicialmente pergunta ao usuário qual o tamanho do labirinto dentro do qual deseja se deslocar (mínimo de 3 x 3 células, máximo de 15 x 9). A seguir, se o usuário quiser, a tela mostra, durante um tempo determinado, o labirinto completo visto de cima (a planta do labirinto, que é gerada aleatoriamente). A resolução do labirinto, porém, dá a ilusão de que a pessoa anda em corredores de verdade, vistos em perspectiva, em três dimensões. Usando o teclado, o jogador pode escolher andar para a frente, virar e olhar para a esquerda ou para a direita ou, ainda, virar e olhar para trás. Caso necessite ajuda, a planta lhe é mostrada novamente. Portanto, o programa possibilita associar a visão bidimensional à tridimensional. É comercializado pela Multisoft.

Simulador de vôo

De todos os programas apresentados neste artigo, é o mais didático e realista. É programado em BASIC, com algumas rotinas em linguagem de máquina. Foi adaptado, por várias empresas, a partir de um programa inglês. O jogo ilustra o conceito de simulação dinâmica, utilizando modelos matemáticos do deslocamento de um avião no espaço aéreo. São levadas em consideração variáveis como velocidade absoluta, ventos, arrasto, gasto de combustível e ângulo de elevação. A sensação de pilotagem de uma aeronave é implementada através de três tipos de telas.

— Painel de instrumentos: contém mostradores de altitude, velocidade, posicionamento dos flaps e do trem de pouso, nível de combustível e horizonte, bússola magnética, radiobússola, etc. Na parte superior aparece o terreno, como se visto através de uma janela.
— Visualização: oferece uma visão mais completa do terreno abaixo, inclusive luzes e pista de aterragem. Tem também um indicador de ILS (aterragem por instrumentos).
— Mapa: dá uma visão do mapa do terreno, com aeroporto, radiossinais e acidentes geográficos, além da posição absoluta do aeroplano.

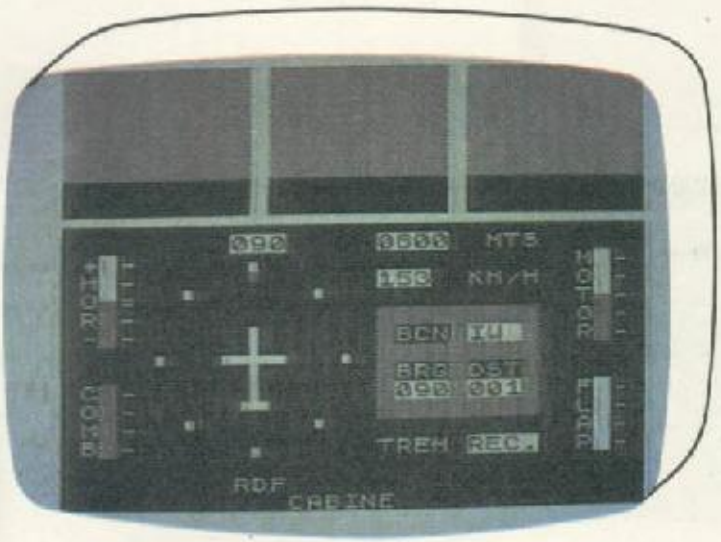
As manobras de aterragem são o objetivo final do jogo: pousar sem acidentes, antes de acabar o combustível. Um elemento opcional de dificuldade é a presença de ventos durante essa operação.

A simulação é realista: muitos pilotos garantiram ser quase tão difícil aterrar na simulação quanto de verdade. Os comandos (flaps, manche, acelerador, trem, etc.) são entrados através de teclas ou do joystick (que passa a funcionar como um manche de verdade, com quatro direções; aliás, o joystick de comando de videogames foi construído imitando o manche dos antigos aviões e recebeu o mesmo nome que ele tinha em inglês).

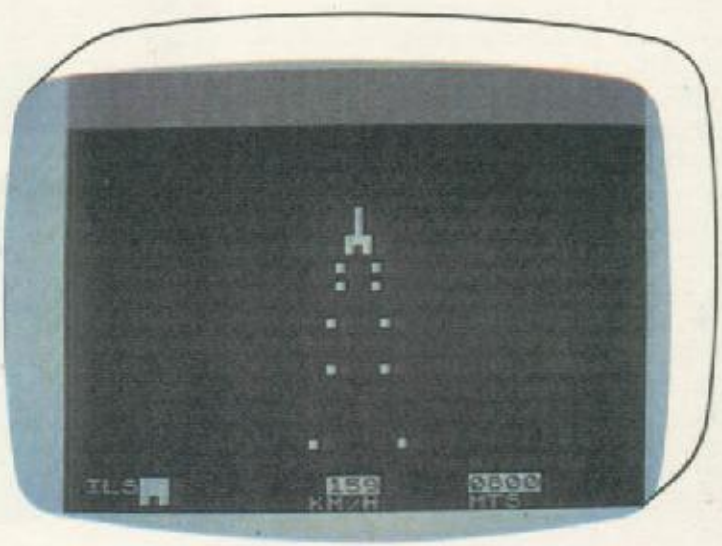
Conclusão

Os jogos que apresentamos neste artigo estão entre os mais vendidos no Brasil e demonstram bem a capacidade surpreendente dos pequenos microcomputadores da linhagem Sinclair. Existem literalmente milhares de jogos programados para essa linha, a maioria em BASIC (inclusive muitos para computadores com memória de 2 kbytes apenas), mas os mais interessantes e dinâmicos são para máquinas com um mínimo de 16 kbytes e em linguagem de máquina.

R.M.E.S.



Programado em BASIC (mas com algumas rotinas em linguagem de máquina), o Simulador de vôo permite uma atividade com toques de acentuado realismo.



Pilotos de avião que experimentaram o Simulador afirmaram ter sido quase tão difícil pousar nele quanto quando estão diante dos controles de uma aeronave real.

PROGRAMA

Título: **MiniCalc**
Computadores: **compatíveis com Sinclair ZX 81 e Timex 100 (modelos nacionais: TK 82C, TK 83, TK 85, CP 200, Ringo, etc.)**
Memória necessária: **16 kbytes**
Linguagem: **BASIC**

A planilha eletrônica é uma das aplicações mais procuradas para os microcomputadores pessoais e profissionais. O precursor de todos os programas com essa finalidade foi o VisiCalc, desenvolvido nos Estados Unidos para computadores de várias marcas e modelos. Nele se basearam quase todas as outras versões hoje comercializadas, como SuperCalc, Multiplan, 1-2-3, Calctec, ProCalc, etc.
Normalmente, um aplicativo do tipo *Calc* (como eles são genericamente denominados) é programado em linguagem de máquina, para se conseguir execução mais rápida e código mais compacto. Desse modo, poucas pessoas, mesmo as com experiência em programação, têm oportunidade de examinar como é estruturado um programa desse tipo.
O programa MiniCalc, aqui apresentado, demonstra, de forma didática, como programar esse aplicativo em uma linguagem de alto nível, o BASIC, para um microcomputador pessoal de baixo custo, compatível com a lógica Sinclair (modelo ZX 81). Embora sua velocidade de execução seja um pouco baixa para aplicações normais, o interpretador BASIC dessas máquinas permite simplificar consideravelmente a avaliação de expressões matemáticas, através da função VAL. Dessa forma, conseguiu-se um programa relativamente completo, com a respectiva área de dados (planilha) em apenas 16 kbytes de RAM.

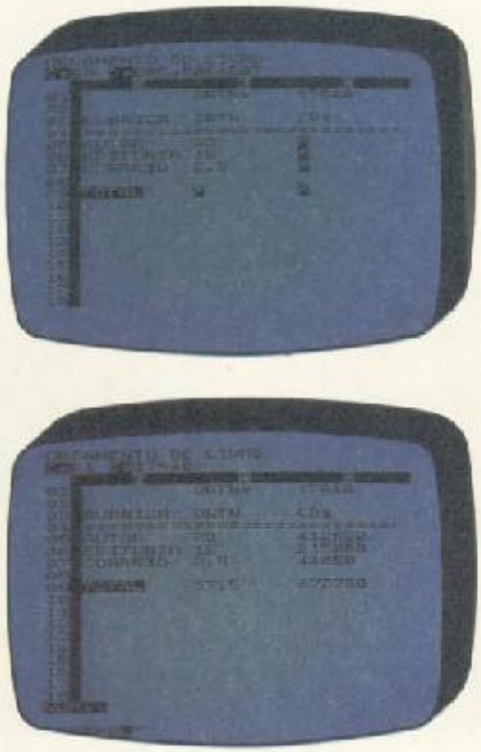
O que é a planilha

O programa MiniCalc permite criar na memória central do microcomputador uma estrutura de dados chamada planilha, que nada mais é que uma folha de entradas duplas, com um número fixo de linhas e de colunas. Cada elemento dessa tabela, resultante do cruzamento entre uma linha e uma coluna, é chamado de *célula*. A célula tem uma largura fixa, em termos do número de caracteres que cabem nela, e é nomeada individualmente através de seu *endereço*, que consiste de uma letra (A,B,C...), seguida de dois dígitos numéricos (Ø1, Ø2,...). A letra indica a coluna onde está a célula, e o número indica a linha. Assim, por exemplo, a terceira linha e a quarta coluna da planilha definem uma célula denominada *DØ3*.
A planilha para um microcomputador tipo Sinclair, programada na presente versão do MiniCalc, tem uma capacidade máxima de 15 colunas por 20 linhas. Essa capacidade é definida para um microcomputador com 16 kbytes de RAM, mas pode ser aumentada se a memória for maior.
Utilizando as teclas ↑, ↓, ← e →, o usuário pode preencher as células da planilha com três tipos diferentes de dados:

1. *Rótulos*: são cadeias simples de caracteres alfanuméricos, utilizados apenas para identificar linhas, colunas e células, entrar sinais gráficos de separação, etc.
2. *Números*: são constantes numéricas, inteiras ou reais, não alteradas pelos procedimentos de cálculo, mas que são usadas para determinação de outras células através das fórmulas.
3. *Fórmulas*: são expressões aritméticas escritas segundo as regras do BASIC. Determinam, por cálculo, o resultado a ser armazenado na célula onde foram definidas. Geralmente uma expressão aritmética de uma célula usa o conteúdo de outras células, obtido pela entrada de constantes numéricas ou outros cálculos. A referência a uma outra célula, nessa expressão, é feita simplesmente pelo nome. Por exemplo, a expressão:

LOG A1Ø - SQR (A17-CØ8)/GØ3

deve ser entrada segundo as regras básicas de digitação de uma linha correspondente em BASIC. Os termos *A1Ø, A17, CØ8 e GØ3* se referem aos conteúdos das células da planilha com os mesmos nomes, ao passo que *LOG,SQR,* - e / são funções e operações aritméticas válidas em BASIC.
Para entrar-se um valor numa célula, desloca-se o cursor até ela e digita-se um comando correspondente, o que permite, em seguida, a entrada do valor.
Após preencher-se a planilha com os valores e fórmulas desejados, pode-se pedir o cálculo de todas as fórmulas entradas. O programa percorre, sistematicamente, então, cada coluna e cada linha, calculan-



O interpretador BASIC da linha Sinclair, embora com velocidade de execução baixa, permite ter um programa bastante completo com a planilha ocupando apenas 16 kbytes.

QUADRO DE VARIÁVEIS

Variável	Função
A$, C$, C	Variáveis auxiliares de entrada (tecla pressionada)
D$	Matriz contendo descrições de células (fórmulas e constantes)
I,J	Variáveis auxiliares de contagem e indexação
L$	Gráfico da barra horizontal (margem da planilha)
L	Largura de uma célula
MX, MY	Extensão máxima da planilha na tela, em número de colunas e de linhas
T$	Título da planilha
V$	Matriz contendo as visualizações das células
X, Y	Variáveis auxiliares de índice
XC, YC	Coordenadas da célula de origem da planilha
XX, YY	Número de linhas e colunas na matriz

do de modo sucessivo os novos valores. Para se efetuar um novo cálculo, simplesmente altera-se o conteúdo das células desejadas e pede-se um recálculo.
Finalmente, pode-se imprimir o conteúdo de uma planilha mostrada na tela, através do comando COPY, em BASIC, ou gravar-se o programa, mais o conteúdo completo da planilha, em uma fita cassete.
Como a planilha é muito grande para caber de uma vez na tela de vídeo, o programa funciona mostrando partes dela de cada vez, como uma janela. A janela é definida por dois parâmetros: o nome da célula chamada *origem* (célula no canto superior esquerdo da porção da planilha sendo mostrada) e a largura das colunas (que pode ser fixada entre 5 e 10, conforme a necessidade do usuário), que vai determinar quantas colunas cabem na tela (máximo de 27 caracteres). O número de linhas da planilha que cabe na tela é fixo: 17. As bordas da janela são sempre identificadas quanto às linhas e colunas que estão sendo mostradas.
A utilização da planilha é de forma interativa. Entretanto, como dissemos, a velocidade de processamento é bem mais lenta do que nos programas congêneres. Cada vez que se muda a origem da janela, com o comando >, ou quando se pede um novo cálculo (comando **C**), a tela se apaga por 30 segundos ou mais, pois o computador entra em modo FAST, tornando a mostrar a versão atualizada da planilha, em modo SLOW.

Operação do programa

O programa é auto-executável, ou seja, ele é executado automaticamente ao final da carga de uma cópia armazenada em fita, sem necessidade do comando RUN. Para essa finalidade, depois de digitar todo o programa mostrado na listagem, acione o comando

RUN 800

para gravá-lo na fita.
Inicialmente a planilha aparece toda em branco, com a origem em A01. Para efetuar alguma operação sobre a planilha, é necessário digitar uma função, através de seu caractere correspondente:

1. As flechas ↑, →, ← e ↓ (pressione SHIFT mais a tecla marcada com a flecha desejada) deslocam a célula indica-

RESUMO DAS FUNÇÕES E COMANDOS DO MINICALC

Função/ Comando	Significado	Resultado
*/	Invoca um comando	Aparece COM => na tela
F	Comando de Formatação	Aparece FORMATO => na tela
G	Comando de Gravar planilha	Espera preparação do gravador, depois grava programa e planilha. Volta ao início, com planilha limpa
L	Comando de Limpar planilha	Reexecuta o programa
T	Comando de entrar Título	Faz aparecer TIT => na tela
*	Comando de fim	Encerra processamento
C	Calcula planilha	Interrompe tela, calcula, mostra de novo na tela
F	Entra Fórmula na célula	Aparece FORM => na tela
N	Entra Número na célula	Aparece NUM => na tela
R	Entra Rótulo na célula	Aparece ROT => na tela
>	Entra nova origem da planilha	Aparece COORD => na tela
↑	Desloca cursor para cima	
↓	Desloca cursor para baixo	
←	Desloca cursor para esquerda	
→	Desloca cursor para a direita	

ESTRUTURA DO PROGRAMA

Linhas	Função
10 - 12	Título do programa
20 -25	Dimensionamento das tabelas
28 - 40	Inicialização das variáveis
50	Coloca planilha vazia na tela
75 - 77	Entrada de função e decodificação
79 - 88	Decodificação de comando e execução
89 - 99	Decodificação de função e execução
100 - 122	Função > : entrada de coordenadas para nova origem
125 - 128	Função T: entrada de título para planilha
130 - 139	Função ↑: sobe cursor uma célula
140 - 149	Função ↓: desce cursor uma célula
150 - 159	Função ←: desloca cursor uma célula para a esquerda
160 - 162	Função →: desloca cursor uma célula para a direita
165 - 168	Indica nova posição e conteúdo da célula
170 - 173	Entrada de uma fórmula na célula
175 - 178	Entrada de um rótulo na tela
180 - 182	Entrada de um número na tela
183 - 190	Coloca novo valor na tela, volta para nova função
200 - 248	Sub-rotina de cálculo da planilha
250 - 260	Sub-rotina de entrada de tecla
280 - 295	Rotina de mudança de largura das colunas
300 - 335	Sub-rotina de conversão de fórmula para string com expressão aritmética executável
340 - 349	Sub-rotina de indicação do endereço e conteúdo de uma célula
350 - 570	Sub-rotina para desenhar planilha na tela
800 - 820	Função G: grava programa e planilha em fita
900 - 910	Fim do programa

PROGRAMA

da por um cursor invisível, cujas coordenadas aparecem sempre no canto superior esquerdo da célula (rótulo **C=**), juntamente com seu conteúdo ou definição entrados anteriormente (**D=**).

2. A função **>** permite entrar o nome de nova célula de origem, se o usuário quiser deslocar o cursor para células fora dos limites da janela na tela.

3. As funções **R**, **N** e **F** permitem a entrada de números, rótulos e fórmulas, respectivamente, na célula apontada pelo cursor.

4. A função **C** comanda o recálculo e a reexibição da planilha.

5. A função **/** permite a digitação de um comando adicional, como: **F** (formatação), o qual possibilita alterar a largura das colunas; **L** (limpar), que anula todas as entradas realizadas na planilha; **T**, que permite entrar um título para a planilha, mostrado então no alto da tela; **G**, para gravar programa e planilha em fita; e *****, que encerra o processamento, voltando ao BASIC.

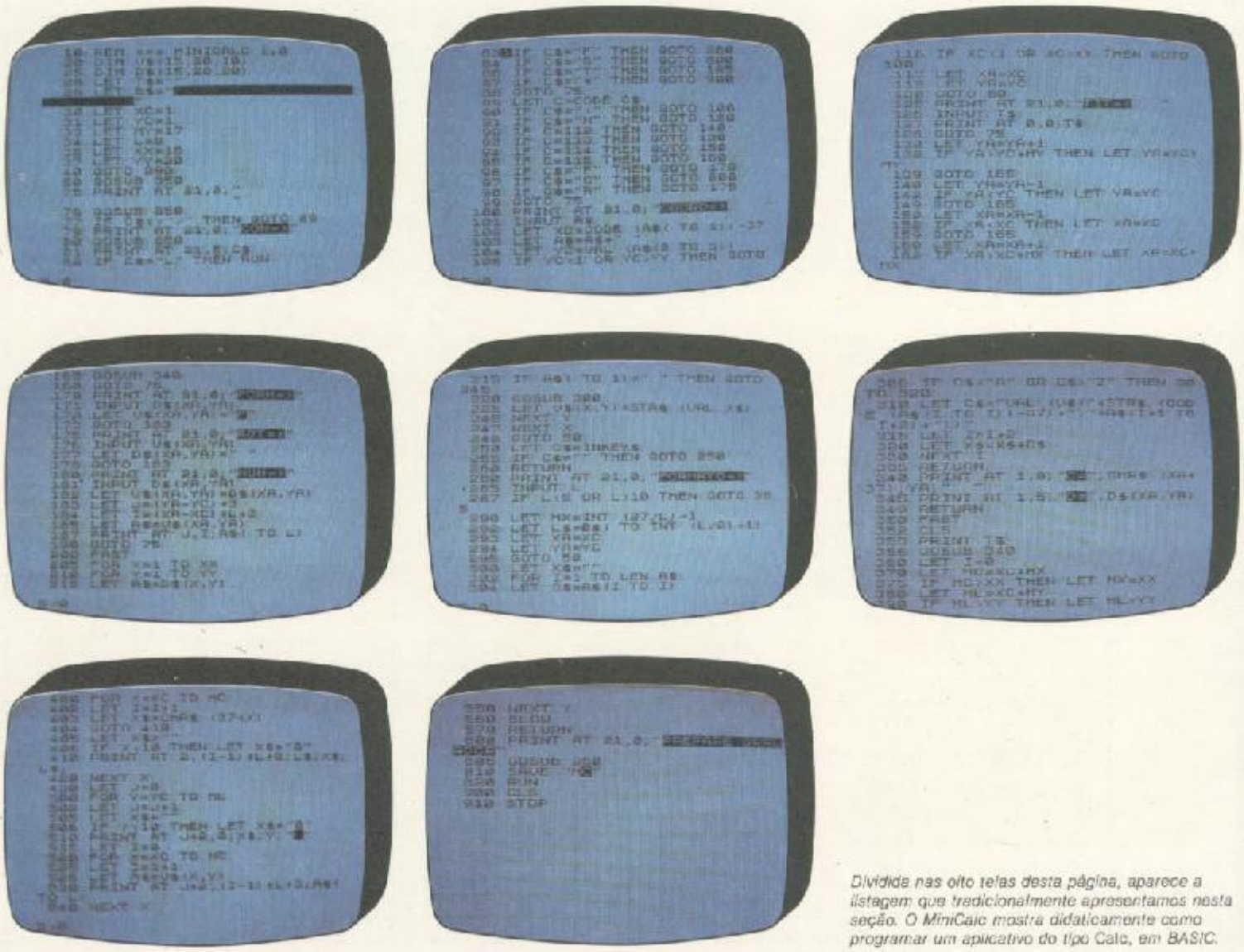
Como funciona

O programa funciona com base em duas matrizes internas: D$, que contém as *definições* de cada célula (constantes ou fórmulas), com comprimento fixo por célula, de 20 caracteres, e V$, que é a matriz de visualização e contém *resultados* de cálculos e constantes. O segredo da implementação do programa é a subrotina 300, que converte as referências às células pelos seus nomes em uma fórmula à expressão equivalente em BASIC, que referencia a matriz V$. Por exemplo, a fórmula mostrada no exemplo acima seria alterada para:

```
LOG VAL(V$(1,10)) - SQR(VAL(V$(1,17))-
VAL(V$(3,8)))/VAL(V$(7,3)
```

O BASIC do Sinclair permite que uma única função VAL sobre essa expressão calcule o resultado final (outros interpretadores BASIC mais sofisticados não têm essa possibilidade, daí ser impossível a adaptação do MiniCalc para outros computadores). Deve-se apenas tomar grande cuidado para não se entrar expressões sintaticamente incorretas e para não se referenciar células inexistentes ou fazê-lo de maneira errada (por exemplo, sempre usar BØ2, e não B2), senão o programa será interrompido.

R.M.E.S.



Dividida nas oito telas desta página, aparece a listagem que tradicionalmente apresentamos nesta seção. O MiniCalc mostra didaticamente como programar um aplicativo do tipo Calc, em BASIC.

BASES DE DADOS (I)

Vamos dedicar dois capítulos desta seção ao estudo da base de dados, um dos pontos mais importantes da informática. Neste primeiro capítulo, falaremos da utilização de sistemas de bases de dados para o manuseio de grandes conjuntos de informação. No próximo, detalharemos as principais filosofias de bases de dados: hierárquica, relacional e de rede.

Origens históricas

Para compreender o nascimento e a evolução dos sistemas de bases de dados, é necessário que nos reportemos à situação de alguns anos atrás. As aplicações que necessitavam da utilização de arquivos de dados operavam exclusivamente com seus próprios arquivos. O único caso em que várias aplicações utilizavam arquivos comuns era quando uma delas criava o arquivo e o acessava para editar as informações necessárias e, posteriormente, de forma independente, uma segunda aplicação utilizava o mesmo arquivo para outras tarefas.

Os sistemas funcionavam sem multiprogramação, ou seja, o computador executava a cada vez apenas um programa; portanto, a segurança e a integridade dos dados eram garantidas simplesmente pelo fato de os programas realizarem as operações corretamente.

O conceito de integridade de dados pode ser entendido de diversas maneiras. Nesse caso, entende-se como integridade dos dados o fato de que eles não podem ser apagados por erro e que se, por circunstâncias alheias ao sistema, um arquivo se perde, ele pode ser regenerado, com a informação que continha antes de sua destruição, de forma cômoda e rápida.

Já o conceito de segurança refere-se à proteção dos dados contra modificações

ARQUIVO DE FATURAMENTO

CLIENTE	PRODUTO	UNIDADES VENDIDAS	PREÇO PRODUTO
1	1	7	67
1	3	8	93
2	1	13	67
3	2	9	68
3	3	43	93
3	1	5	67

ARQUIVO DE PRODUTOS

PRODUTO	PREÇO PRODUTO
1	67
2	68
3	93

Em uma organização que mantém os arquivos de faturamento e produtos como na figura, ocorre uma redundância no dado preço do produto, já que ele está armazenado nos dois arquivos.

ARQUIVO DE FATURAMENTO

CLIENTE	PRODUTO	UNIDADES VENDIDAS	PREÇO PRODUTO
1	1	7	65
1	3	8	93
2	1	13	65
3	2	9	68
3	3	43	93
3	1	5	65

ARQUIVO DE PRODUTOS

PRODUTO	PREÇO PRODUTO
1	67
2	68
3	93

Na figura está demonstrado um exemplo de inconsistência: o preço do produto 1 apresenta valores diferentes em cada um dos arquivos. O usuário tem um verdadeiro problema em suas mãos para saber qual dos dois é o correto.

BASES DE DADOS (I)

não-autorizadas. Dessa forma, evita-se a realização, acidental ou intencional, de operações indevidas.

Nos primeiros anos do processamento de dados, a segurança era mantida por meios drásticos, mas nem sempre muito práticos. Por exemplo, se uma fita magnética continha uma zona de informação confidencial, seu proprietário ou usuário encarregava-se de guardar pessoalmente a referida fita. Em conseqüência, se por qualquer motivo ele não se encontrasse na empresa em dado momento, o resto da organização não poderia acessar os subconjuntos de informação não-confidencial que pudessem ser necessários para outras aplicações. Dessa forma, os programadores eram os autênticos donos não só dos programas mas também dos arquivos de dados.

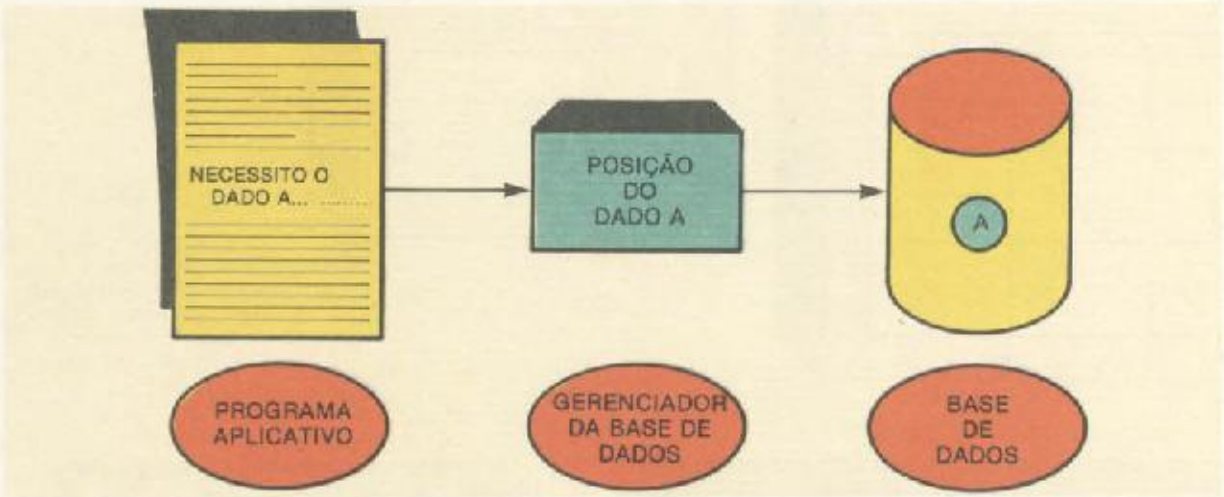
Com o tempo, porém, as aplicações se ampliaram, e desenvolveram-se novas aplicações muito ligadas aos mesmos arquivos utilizados para as aplicações antigas; ao serem implementados sistemas operacionais mais potentes, possibilitando a multiprogramação (ou seja, permitindo a execução concorrente de programas diferentes que atuam sobre os mesmos arquivos), aumentaram as dificuldades tanto no que diz respeito à integridade dos dados como à segurança da informação.

Redundância e inconsistência

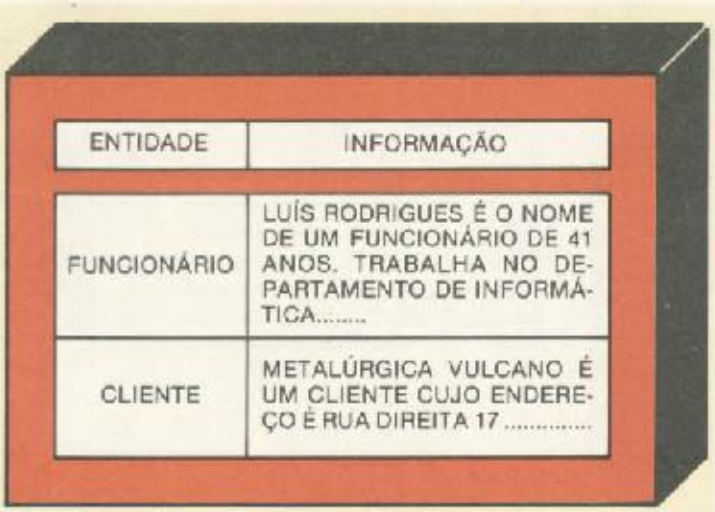
Um dado é redundante quando ele se encontra duplicado em mais de um arquivo. Os sistemas operacionais foram ficando relativamente potentes, e começaram a ser utilizados dispositivos de acesso direto; junto com as novas aplicações que iam sendo desenvolvidas, criavam-se novos arquivos, sem conferir se alguns dos dados desses arquivos já não estavam em outros criados anteriormente. Falando em linguagem mais técnica, a redundância crescia vertiginosamente.

Essa duplicidade de dados provocava a necessidade de mais espaço nos discos do que era estritamente necessário. Por outro lado, quando era preciso atualizar um dado que estivesse em mais de um arquivo, o processo de atualização tinha de ser repetido, uma vez para cada arquivo. Isso se traduzia em um tempo adicional, tanto de processamento como de programação, e aumentava o risco da ocorrência de erros.

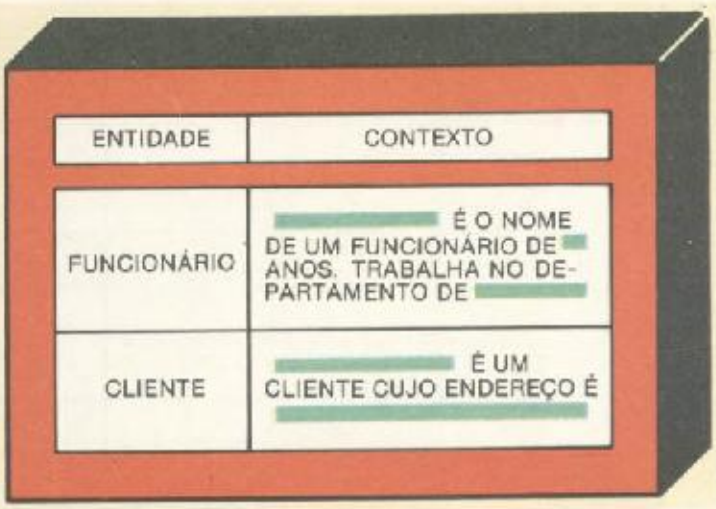
A redundância conduz, quase sempre, à inconsistência: uma situação em que



A independência entre dados e programas é conseguida com os sistemas de bases de dados, mediante a figura do gerenciador. Mesmo que se mude a estrutura da informação na base de dados, basta que se notifique o gerenciador, e o programa não precisará ser modificado.



A informação corresponde a idéias e fatos que se conhece a respeito de uma entidade. As entidades podem ser pessoas, coisas, lugares, etc.



Uma das partes da informação sobre uma entidade determinada é o contexto onde se define o âmbito da identidade. Se duas entidades forem iguais, o contexto será o mesmo; se forem diferentes, haverá contextos diversos.

dois ou mais dados redundantes têm valores diferentes num mesmo momento. Suponhamos que um diretor solicite, a dois departamentos diferentes (podem ser contabilidade e recursos humanos), um relatório sobre a situação do pessoal. Cada departamento mantém arquivos independentes e cada um deles reflete uma situação diferente. Diante dos dois documentos, o executivo teria de se perguntar em qual dos dois deveria se basear. A resposta: em nenhum dos

A forma lógica de reduzir essa inconsistência é unificar os arquivos existentes que contenham os mesmos dados. Mediante essa reunião, fica eliminado o problema de redundância e de inconsistência. Está criada a potencialidade, porém, para que surjam novos problemas. A proteção aos dados tem de aumentar, já que diferentes usuários passarão a ter acesso ao mesmo arquivo agora centralizado.

Independência dos dados

Para se evitar que, com a modificação da estrutura de armazenamento dos dados, seja necessário alterar os programas elaborados para seu tratamento, é preciso que os referidos programas sejam independentes dos dados a serem processados. Isso irá significar que as variações no formato dos registros — na organização dos arquivos ou nos dispositivos de armazenamento — não afetarão os programas que os irão utilizar e, portanto, não exigirão modificações neles.

Para implementar essa independência entre programas e dados, é necessário analisar em mais detalhe o próprio conceito de informação e os métodos utilizados para representá-la.

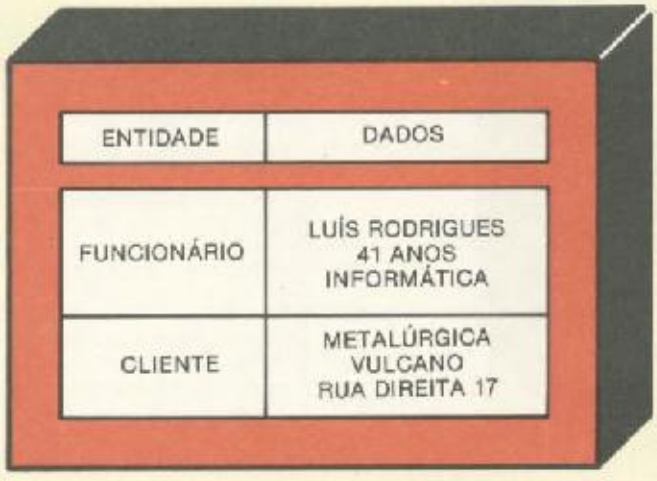
A informação consiste na acumulação de idéias e fatos sobre diferentes coisas: pessoas, lugares, ferramentas, etc. Essas coisas são *entidades*. Quer dizer, registram-se informações sobre entidades.

A informação sobre as entidades consta de três partes:

1. *Contexto*, que define o âmbito da identidade. Quer dizer, o contexto será o mesmo se as entidades forem iguais e será diferente se elas forem distintas.
2. *Dados*, que marcam alguns valores específicos para as variáveis que fixam o âmbito da identidade.
3. *Representação dos dados*, que indica o formato físico com que os dados são representados.

Bases de dados

Depois de acompanharmos o esboço histórico apresentado e de analisarmos os conceitos de redundância, inconsistência e independência dos dados, já podemos distinguir entre sistemas tradicionais de arquivos e bases de dados. Os programas utilizavam um registro lógico para as operações em arquivos; era, pois, o programa que tinha de conhecer a seqüência de campos no registro lógico e os formatos de registro. Assim, se por qualquer



A outra parte da informação é constituída pelos dados propriamente ditos, que conferem valores concretos e específicos às variáveis que delimitam o âmbito da identidade.

Glossário

O que é redundância?

É o armazenamento de um mesmo dado duas ou mais vezes. Isso pode ocorrer porque o dado é necessário a duas aplicações, e cada uma delas utiliza um arquivo independente, mas também porque os arquivos de uma mesma aplicação estão mal planejados.

O que é inconsistência?

Um dado redundante é inconsistente quando, em um mesmo momento, ele possui valores diferentes em cada um dos arquivos em que está armazenado.

Como se eliminam a redundância e a inconsistência?

Nos sistemas tradicionais de arquivos, produzindo um único arquivo que contenha todos os dados. Essa união, porém, acarreta novos problemas; a melhor solução é utilizar uma base de dados.

O que é independência dos dados?

Diz-se que um programa é independente dos dados quando uma modificação na estrutura que contém a informação de que ele necessita não implica a modificação do próprio programa.

O que é uma entidade?

Em terminologia de base de dados, entidade é o conjunto de idéias e fatos referentes a um sujeito concreto. A informação sobre as entidades divide-se em contexto, dados e representação dos dados.

Quais são as principais propriedades de um sistema de base de dados?

1. Independência entre dados e programas.
2. Integridade dos dados: todas as operações sobre a base de dados são feitas através de um gestor.
3. Confidencialidade dos dados: da mesma forma, em nenhum caso um programa poderá acessar informações para as quais não tenha sido previamente autorizado nos blocos de controle.

BASES DE DADOS (I)

razão fosse necessário modificar a estrutura do registro lógico, era preciso modificar também o programa.
Em um sistema de bases de dados, a situação é muito diferente. As principais inovações conseguidas foram as seguintes:

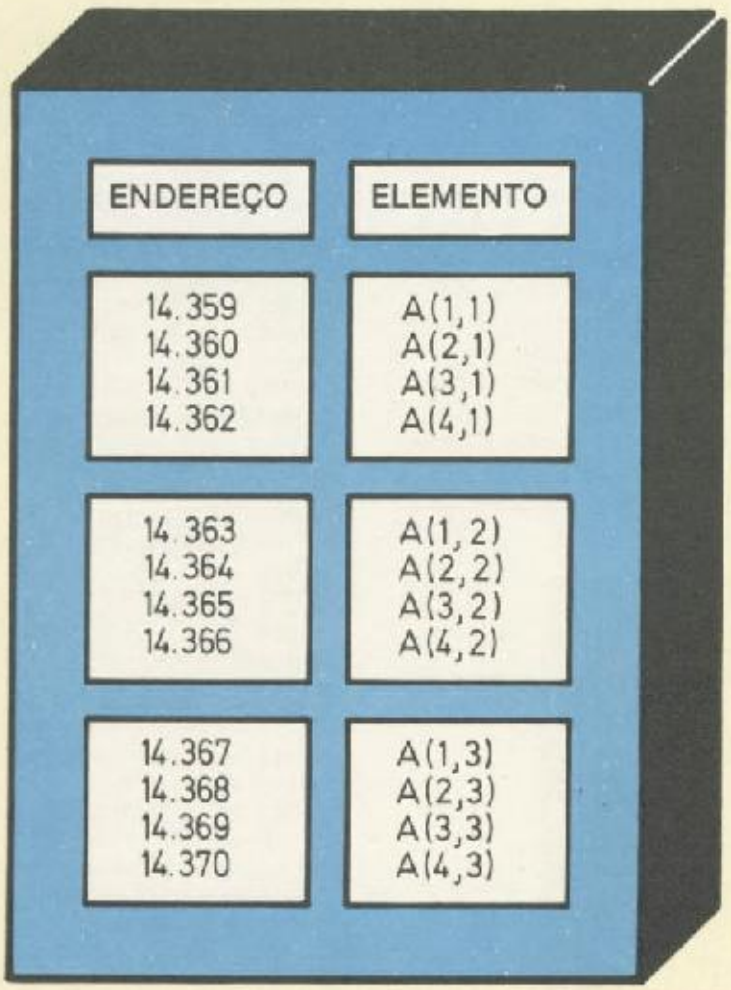
1. Em lugar de existirem muitos arquivos independentes, cada um deles dirigido a uma aplicação, existe uma única base de dados, definida como um conjunto de dados não-redundantes e relacionados, que podem ser processados por uma ou mais aplicações de cada vez.

2. As gravações e leituras na base de dados não são feitas diretamente a partir dos programas aplicativos; são realizadas por meio do sistema de gerenciamento da base de dados. Portanto, se ocorrer uma modificação na estrutura da base, não será necessário modificar todos os programas que acessam a ela.

3. O sistema de gerenciamento da base de dados utiliza dois tipos de bloco de controle armazenados em disco:

- Um descreve as características físicas da base de dados.

- Outro especifica o subconjunto de dados com os quais um determinado programa de aplicação pode trabalhar.



Armazenamento em memória de uma matriz de dimensões 4 x 3, com endereço de base 14359. O raciocínio subjacente ao exemplo está desenvolvido na coluna de fundo verde, ao lado.

Conceitos básicos

Gestão de conjuntos em memória

Quando um compilador traduz um programa-fonte para um programa-objeto, transforma todos os nomes simbólicos em endereços de memória. Esta tradução consiste em transformar os identificadores de variáveis em números.
Se a variável traduzida for um item elementar, o resultado da transformação também será elementar. Em contrapartida, quando se trata de um elemento de um conjunto, a tradução converte-se em um par de números para identificar o endereço onde está armazenado. O primeiro (b) serve de base e é comum para todos os elementos do conjunto, enquanto o segundo (d) indica o deslocamento sobre a base para cada elemento específico.
No caso de haver uma única dimensão, o endereço será dado pela soma da base comum b com o deslocamento próprio do elemento. Assim, o endereço do i-ésimo elemento do vetor d será igual a i-1 mais a base.
Com mais de uma dimensão, o cálculo do deslocamento é feito por ordem decrescente dentro da seqüência de índices. Quer dizer, supondo-se um conjunto A, com duas dimensões d_1 e d_2, o elemento A (i,j) é endereçado somando-se a base b ao seguinte deslocamento:

$$d = (j-1) \cdot d_1 + (i-1)$$

Para esclarecer esse conceito, vejamos um exemplo simples:
Suponhamos que $d_1 = 4$, $d_2 = 3$, e a base de deslocamento b = 14359.
Em qual endereço da memória está armazenado o elemento A(3,2)?

$$d = (2-1).4 + (3-1) = 4 + 2 = 6$$

Logo, o endereço real (r) será:

$$r = 14359 + 6 = 14365$$

KAYPRO

Embora os modelos de computadores portáteis e transportáveis tenham tido grande vendagem nos Estados Unidos e em outros países desde seu lançamento, em 1981, nem todas as empresas que exploram essa faixa de mercado vêm tendo sucesso. O exemplo mais flagrante de fracasso é o da própria pioneira, a Osborne Computer Corp. (ver pp. 585/588 desta enciclopédia); outro caso é o dos computadores Zorba (produzidos primeiro pela Telcon Industries e depois pela ModComp), cuja fabricação foi suspensa nos primeiros meses de 1984.

Por outro lado, o produtor de microcomputadores portáteis mais aguerrido na defesa de sua fatia do mercado tem sido a Kaypro Corp. (que até fins de 1983 chamava-se Non-Linear Systems), sediada na Califórnia.

Tanto nos Estados Unidos como em outros países vêm encontrando grande aceitação os três modelos desse fabricante — Kaypro II, 4 e 10 —, cujas principais diferenças residem na capacidade de armazenamento em disco, sendo as demais características praticamente iguais. Trata-se de equipamentos compactos, que funcionam com o sistema operacional CP/M e que possuem o vídeo embutido, ao lado da unidade de disco, no mesmo gabinete da unidade central. O teclado serve de tampa para o conjunto, mas é separável do resto do equipamento. Externamente, as características de robustez e vedação são excelentes. Os críticos, desde o começo, disseram que um disco rígido (usado no modelo 10) é muito delicado para ser incluído num microcomputador portátil ou transportável, correndo o risco de ser danificado. Até agora, a experiência não tem justificado essa previsão. Porém, para conseguir robustez a Kaypro talvez tenha precisamente feito um sacrifício demasiado em termos da característica que define a categoria a que pertencem seus equipamentos: a robusta chapa rebitada do gabinete central faz com que o modelo 10 pese mais de 15 kg, o que é excessivo para um transportável.

De qualquer forma, o Kaypro 10 inteiro custa apenas cerca de 40% a mais que uma unidade de disco rígido.

A descrição contida neste artigo baseia-se no Kaypro II e menciona também as características que diferenciam os outros modelos da linha. Quando não existe menção explícita, entende-se que a descrição é comum aos três modelos.

Unidade central

A unidade central de processamento baseia-se em um microcomprocessador de 8 bits Zilog Z 80. A memória ROM possui uma capacidade de 4 kbytes: metade para as rotinas de inicialização do sistema e metade como memória de apresentação visual (ROM de vídeo); a ROM reside em uma região separada da memória RAM do usuário. A memória de acesso aleatório possui uma capacidade total (não-ampliável) de 64 kbytes.

Como portas de entrada/saída, o Kaypro possui uma interface do tipo paralelo Centronics com um conector (rotulado como J2 na parte posterior) de 36 pinos. Uma interface padrão serial do tipo RS-232 completa as saídas para periféricos do sistema. A interface serial possui um conector de 25 pinos que está rotulado, para identificação, como J4.

A inicialização do sistema pode ser realizada de duas formas diferentes: através de *partida a frio*, quando se proporciona tensão de alimentação e pressiona-se a tecla de *reset* situada na parte posterior, ou através de *partida a quente*, por meio do comando CTRL-C. Em ambos os casos, o sistema adota determinadas características padrões definidas previamente; é o caso da velocidade de transmissão na porta serial, que se situa em um regime de 300 bauds. No entanto, por meio de um dos múltiplos programas de utilidade oferecidos pelo sistema opera-

Computador: **Kaypro**
Fabricante: **Kaypro Corp.**
País de origem: **Estados Unidos**

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	
UNIDADE CENTRAL	**MEMÓRIA AUXILIAR**
UCP: microprocessador Z 80 de 8 bits. *RAM, versão básica:* 64 kbytes (sem possibilidade de ampliação). *ROM, versão básica:* 4 kbytes (sem possibilidade de ampliação). *Saídas para periféricos:* duas; uma porta serial RS-232C e uma porta paralela padrão Centronics.	Armazenamento em disco. *Modelo II:* dois acionadores de discos flexíveis de 5¼", com a capacidade de 195 kbytes em cada disco. *Modelo 4:* dois acionadores de discos flexíveis de 5¼", com a capacidade de 390 kbytes em cada disco. *Modelo 10:* um acionador de disco flexível com 390 kbytes e um disco rígido tipo Winchester de 10 Mbytes.
TECLADO	**SISTEMA OPERACIONAL**
Versão padrão: tipo QWERTY, independente da unidade central, com 76 teclas: quatro para o movimento do cursor, bloco numérico separado, teclas de funções programáveis, teclas de caracteres em outros idiomas afora o inglês.	*Padrão:* CP/M versão 2.2.
VÍDEO	**LINGUAGENS**
Modelos II e 4: monocromático de 9". *Modelo 10:* pancromático de 9". *Formato de apresentação:* 24 linhas de 80 caracteres. *Capacidade gráfica:* resolução de 160 x 100 pontos, apenas no modelo 10.	*Padrão:* O BASIC, M BASIC, C BASIC (em todos os modelos), S BASIC (exclusivamente no modelo 10). *Opcionais:* PASCAL, LOGO, FORTRAN, ASSEMBLER e COBOL.

KAYPRO

cional — o CONFIG, especificamente —, a velocidade de transmissão pela porta serial pode ser selecionada dentro de uma margem de valores cujos limites estão em 50 e 19200 bauds.

Teclado

Independente do móvel da unidade central, o teclado é ligado a ele por meio de um cabo em espiral de tipo semelhante ao usado em telefones.

Contém um total de 76 teclas agrupadas em dois blocos: um, o teclado principal, do tipo máquina de escrever, com disposição QWERTY, e o segundo, um bloco numérico, composto por 14 teclas.

Algumas das funções mais importantes baseadas no teclado são: ESC (para funções especiais), TAB (tabulador, que move o cursor um certo número de espaços), CTRL (controle, que funciona junto com outras teclas), DEL (que apaga o caractere anterior ao cursor), BACKSPACE (tecla de retrocesso, que move o cursor para trás), LINE FEED (avanço de linha), SELECT KEY (tecla seletora, empregada para a escolha do terceiro ou quarto caractere que aparece na superfície da tecla ou, em modo de processamento de textos, para produzir caracteres acentuados). O movimento do cursor pode ser feito em quatro direções, por meio de igual número de teclas dispostas na parte superior do bloco principal.

Para a execução do aplicativo WordStar, o sistema pode alterar automaticamente o conjunto de caracteres, de modo a ativar caracteres acentuados, ç e outros sinais próprios do idioma do país em que o equipamento seja comercializado.

Ao mudar-se o conjunto de caracteres ASCII (com o qual opera normalmente) para um outro idioma, alguns símbolos de programação em inglês deixam de ser acessíveis, ouvindo-se um sinal sonoro quando se pressionam as teclas correspondentes. Essa é uma forma de evitar erros de entrada no sistema. Por outro lado, quando se trabalha com ASCII, o sistema avisa da mesma forma quando se tenta introduzir caracteres exclusivos de outras línguas.

Vídeo

O vídeo está incluído no mesmo móvel da unidade central e é monocromático com fósforo verde padrão nos modelos II e 4 e pancromático no modelo 10. Tem 9 polegadas (23 cm) na diagonal, e sua capacidade de apresentação é adequada ao tratamento de textos: 24 linhas de 80 colunas (1920 caracteres). No modelo 10 é oferecida capacidade gráfica, com uma resolução de 160 x 100 pontos (em 1984, saiu uma versão melhorada no modelo 4, com a mesma resolução do modelo 10). O brilho do vídeo pode ser ajustado por meio de um pequeno potenciômetro de controle, colocado na parte posterior. A tela, como elemento básico na edição, pode representar indistintamente os caracteres padrão ASCII ou outro conjunto de caracteres especiais, além de algumas letras gregas. O vídeo dispõe de passagem automática para a linha seguinte, e o cursor é representado como um hífen intermitente.

Memória auxiliar

As principais diferenças entre os três modelos comercializados pela Kaypro Corp. estão na capacidade de armazenamento das memórias auxiliares.

O modelo II conta com duas unidades de disco flexível de 5¼ polegadas, com uma capacidade de 195 kbytes por disco (face simples, densidade dupla). Dessa capacidade, 4 kbytes são reservados para uso exclusivo do sistema operacional CP/M. Cada disco equivale aproximadamente a 60 páginas de texto, e sua organização é de 40 pistas, com 10 setores por pista e 512 bytes por setor.

O modelo 4 também possui duas unidades de disco flexível de 5¼ polegadas; porém, como emprega face dupla e densidade dupla, sua capacidade é dobrada. O resto das características assemelha-se às do modelo II.

Por último, o modelo 10 conta com apenas uma unidade de disco flexível de 5¼ polegadas, com uma capacidade de 390 kbytes. O segundo acionador de disco flexível foi substituído por uma unidade de disco rígido de tecnologia Winchester, que dispõe de uma capacidade de armazenamento de 10 Mbytes.

A empresa norte-americana Kaypro Corp. especializou-se como fabricante de microcomputadores transportáveis, alcançando grande êxito, devido fundamentalmente às boas qualidades técnicas que possuem os seus equipamentos.

Periféricos

Apesar de o fabricante não recomendar qualquer marca ou modelo especial para sua linha, o próprio manual de usuário traz uma série de recomendações para o correto funcionamento dos periféricos que podem ser ligados aos dois tipos de interface. Essas instruções são especialmente detalhadas no caso de se querer incorporar uma impressora de tipo serial através da porta RS-232C.

Devido à configuração transportável do equipamento, a conexão de um modem à interface serial pode ser de grande interesse para as aplicações onde seja necessária a transmissão de dados a distância, entre um equipamento central hospedeiro e um terminal remoto de gerenciamento.

O modelo 4 melhorado recebeu um modem embutido, com capacidade de 300 bauds, para comunicação com outros computadores, bases de dados e serviços de informação.

Sistemas operacionais e linguagens

O sistema operacional padrão incorporado à linha Kaypro é o CP/M na versão 2.2. O sistema é residente em disco flexível e deve ser carregado no início da sessão de trabalho a partir do acionador de disco indicado como A.

Além das informações detalhadas descritas no manual de CP/M, no disco do WordStar existe um arquivo especial que contém informações precisas sobre as possibilidades oferecidas pelo sistema operacional CP/M; o nome desse arquivo é KAYPRO.LRN.

A linguagem padrão de programação da linha Kaypro é o M BASIC da Microsoft, porém pode também ser utilizada uma versão menos potente, denominada O BASIC, que é de grande utilidade para pessoas sem grande familiaridade com esse tipo de linguagem de alto nível.

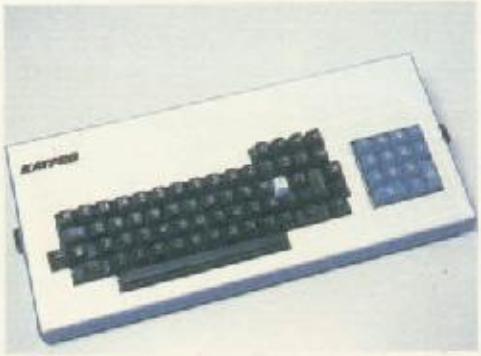
Outras versões do BASIC disponíveis são: C BASIC, versão compilada da Digital Research, e S BASIC, oferecida para os modelos 4 e 10 e que é uma versão compilada, reunindo algumas características do PASCAL.

Outras linguagens de programação suportadas pelo sistema operacional são: COBOL, FORTRAN, PASCAL, LOGO e ASSEMBLER.

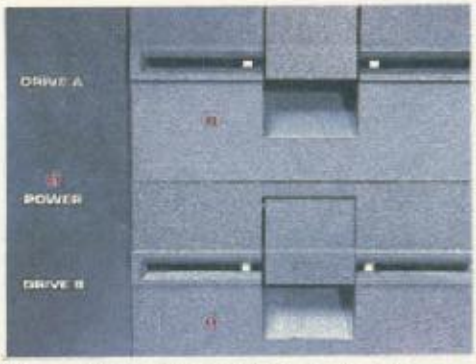
Software aplicativo e utilitário

O sistema conta com um grande número de programas utilitários oferecidos pelo próprio sistema operacional. Deles, podemos mencionar como mais significativos: COPY, que formata e copia discos e efetua a geração do sistema CP/M nos discos; CONFIG, um programa utilizado para reconfigurar o sistema, permitindo, por exemplo, criar um sistema de processamento de palavras que funcione com uma impressora serial, em vez de em paralelo, alterar a velocidade de transmissão, mudar as funções das teclas do cursor e do teclado numérico, etc.; BAUD, que altera a velocidade de transmissão

A linha Kaypro tem três modelos: II, 4 e 10, que se diferenciam pela capacidade de armazenamento em disco. Na foto, unidade central do modelo 10, que inclui um disco rígido de 10 Mbytes.



O teclado é independente da unidade central e é ligado a ela por meio de um cabo em espiral. Contém um total de 76 teclas, agrupadas em dois blocos e é o mesmo para os três modelos.



O Kaypro II possui duas unidades de disco flexível de 5¼", com 195 kbytes por disco. No modelo 4, os discos são de dupla face e dupla densidade: sua capacidade é o dobro daquela do modelo anterior.

Na parte posterior da unidade central estão as conexões para a impressora e para o teclado, além da conexão e o interruptor de alimentação. Acima à esquerda, o botão para partida a frio.

O modelo Kaypro 10 mostra, na parte posterior da unidade central, um conector para modem. O equipamento dispõe ainda de uma unidade de ventilação para manter a refrigeração adequada.

A unidade central de processamento, em todos os modelos, é baseada em um microprocessador de 8 bits Z 80. A memória RAM tem uma capacidade total, não-ampliável, de 64 kbytes.

KAYPRO

da interface serial enquanto durar a sessão; SLCTPRNT, para redefinir os códigos de caracteres da impressora; e UNIFORM, que torna possível a gravação/leitura de programas formatados com Xerox 820, 820-II DD, Osborne SD e DD, TRS 80-1 e Omikrom CP/M.
No próprio disco de BASIC está incluído um amplo sortimento de jogos — residentes em arquivos diferentes — gravados tanto em O BASIC como em M BASIC. Alguns desses jogos são: Blackjack (BLKJK), Corrida de Cavalos (HORSE), Alunissagem (ROCKET), Labirinto (CHASE), Biorritmo (BIO), Invasores do Espaço (ALIENS) e outros mais.
Já na configuração básica são oferecidos vários pacotes de aplicativos que se mostram imprescindíveis na configuração do equipamento de gestão. São eles:

— dBASE II.
— WordStar (processador de textos).
— WordPlus (programa de correção da ortografia de textos realizados com o WordStar).
— SuperCalc (folha de cálculos).
O fornecedor também oferece um amplo pacote de programas de aplicação que atingem diversas áreas de trabalho:

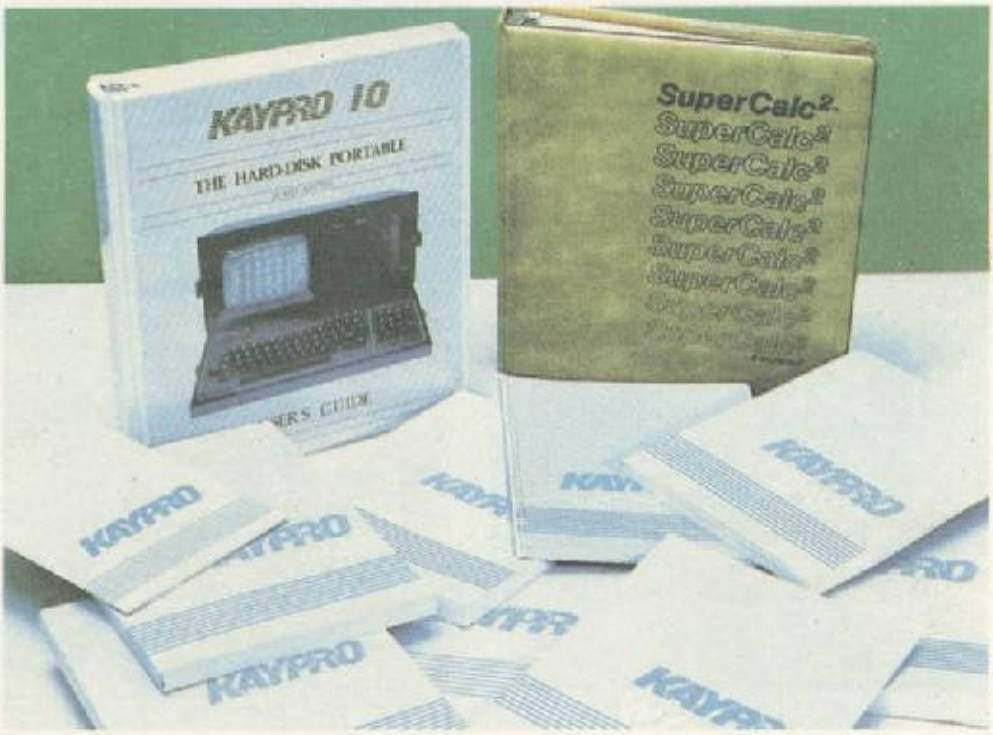
— Programa de contabilidade geral que permite o controle simultâneo de cinco empresas, com a obtenção de balancetes entre datas, duas contabilidades conjuntas, etc.
— Gestão de escritórios de advocacia.
— Gestão de consultórios médicos.
— Gestão comercial e faturamento, compatível com o programa de contabilidade geral.
— Gestão de biblioteca.
— Programa para controlar a edição e a composição de artigos jornalísticos.

Suporte e distribuição

O conjunto completo de informação dos computadores Kaypro contém ampla documentação constituída por manuais, cartões e um software de suporte em disquetes de aplicativos. O conteúdo do kit inclui os seguintes elementos:

— *Pacote de software:*

Disco de WordStar
Disco do dBASE II
Disco do SuperCalc
Disco do sistema operacional
Disco de M BASIC com diferentes jogos.



Junto com cada equipamento, é entregue uma farta documentação que inclui o manual do usuário e o manual dos diferentes programas adquiridos. Além do grande número de aplicativos específicos que foram desenvolvidos para esses computadores, pode-se utilizar neles qualquer programa que empregue o sistema operacional CP/M 2.2.

— *Manuais:*

Guia do usuário do sistema
Guia do usuário do WordStar
Guia do usuário do dBASE II
Guia do usuário do SuperCalc
Guia do usuário do M BASIC
Guia do usuário do S BASIC (para os modelos 4 e 10)
Guia do sistema operacional
Guia do usuário Uniform.

— *Vários:*

Cartões de resumo dos comandos do WordStar
Cartões de resumo dos comandos do dBASE II
Cartões de resumo dos comandos do SuperCalc
Etiquetas para discos
Documentos de propriedade.

Nos países onde a linha de microcomputadores Kaypro é comercializada, o equipamento recebe do fabricante uma garantia total de seis meses a partir da data de compra. Além disso, os distribuidores oferecem ao comprador um contrato de manutenção, com cobrança de 10% do valor do equipamento ao ano, incluindo peças, mão-de-obra e mesmo a reposição por um novo equipamento em caso de roubo.
A venda é realizada por concessionários autorizados pelo fabricante.

Configuração mínima (modelo Kaypro II): unidade central Z 80 com 64 kbytes de memória RAM, tela monocromática verde de 9 polegadas, teclado independente com 76 teclas, duas unidades de disco flexível de 5¼ polegadas com 195 kbytes cada, sistema operacional CP/M, software aplicativo básico e linguagem de programação BASIC.

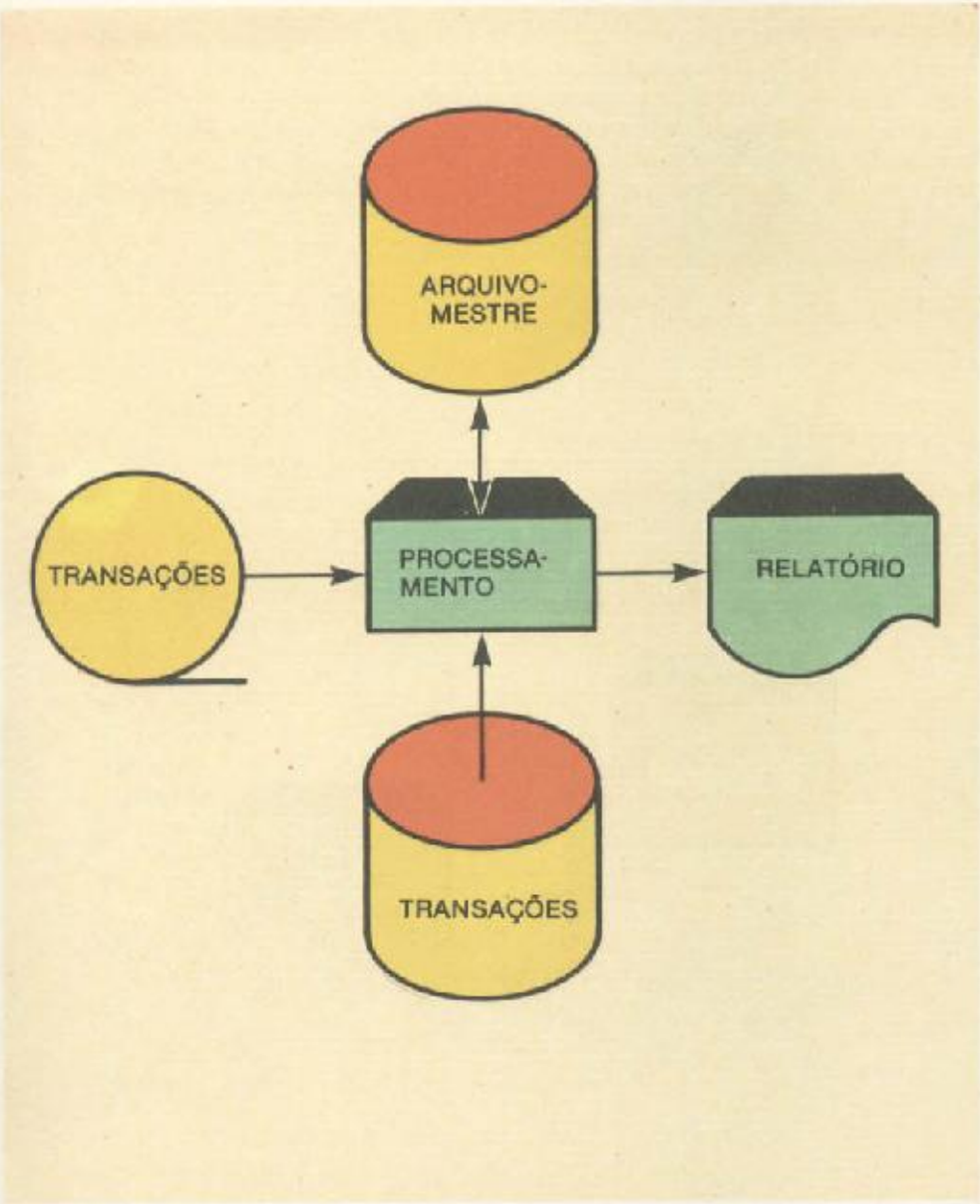
Configuração máxima (modelo Kaypro 10): unidade central de 64 kbytes de memória RAM, tela pancromática de 9 polegadas, teclado independente com 76 teclas, uma unidade de acionamento de disco flexível de 390 kbytes, uma unidade de disco rígido de 10 Mbytes, impressora paralela, modem, sistema operacional CP/M, software aplicativo básico e linguagens de programação.

RPG II (I)

As letras RPG constituem a abreviatura de *Report Program Generator* (Gerador de Programas de Relatórios), uma linguagem de alto nível relativamente fácil de aprender. Dadas as características de sua estrutura, o programador não precisa conhecer em profundidade a máquina, podendo apoiar-se mais no compilador.

O RPG foi desenvolvido na década de 60 pela IBM para ser utilizado nos sistemas da própria empresa. Tornou-se depois o padrão de outras máquinas e fabricantes. Atualmente, é muito comum a versão RPG II, que foi lançada em 1974. Existe também o RPG III, para determinados equipamentos IBM.

O objetivo básico da linguagem é, sobretudo, permitir a extração e a manipulação de informações para criar relatórios escritos. Por isso, constitui uma linguagem orientada preferencialmente para a solução de tarefas de gestão. O RPG II não possui comandos ou estrutura para resolver problemas científicos ou de programação de software básico. Para isso, existem outras linguagens como, por exemplo, o FORTRAN, o ALGOL e o C. O



Com base no arquivo de transações, o programa em RPG atualiza o arquivo-mestre. Ele também apresenta relatórios por escrito das mudanças efetuadas e indica os erros detectados.

Glossário

O que significa RPG?

RPG é a abreviatura de *Report Program Generator* (Gerador de Programas de Relatórios). Essa linguagem foi desenvolvida na década de 60 pela IBM. O interesse por parte dos usuários fez com que, em 1974, fosse criada uma nova versão. Com ela, melhorava-se a potência da linguagem e abriam-se campos mais amplos. Ela também tratava de forma mais simples as operações de entrada/saída. Em 1980, apareceu a RPG III, planejada para equipamentos mais sofisticados. Essa versão permite utilizar as técnicas de programação estruturada e as bases de dados.

Por que não se fazem todas as aplicações em tempo real?

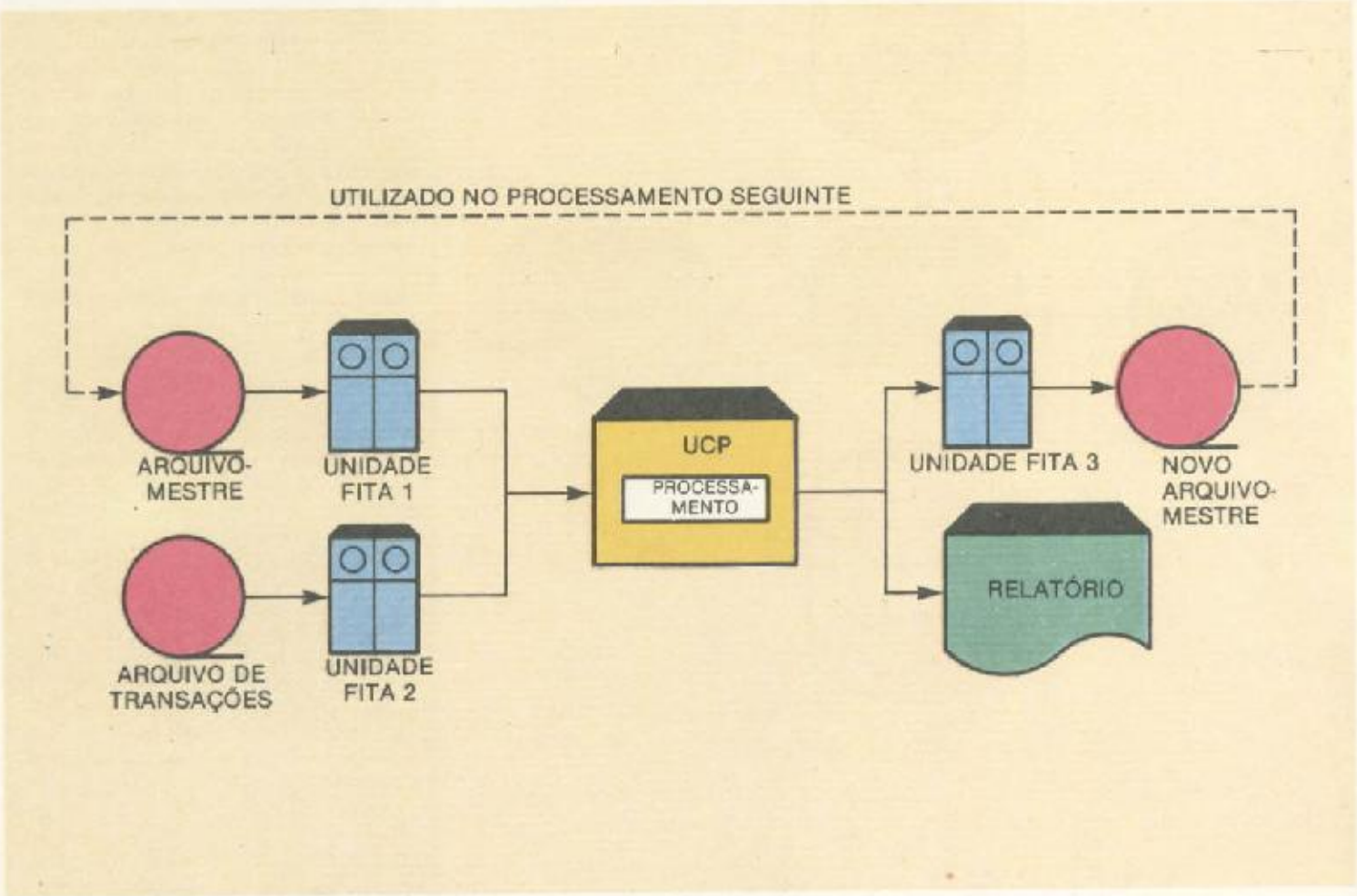
É em função das prioridades de trabalho. Se todos requeressem a UCP a todo momento, o término de todas as tarefas seria atrasado. Por isso, reservam-se as maiores prioridades para os processamentos críticos. Ainda assim, existem lapsos nos tempos de resposta quando o sistema está sobrecarregado. Por outro lado, os processamentos por lote têm a vantagem de utilizar menos recursos externos ou aqueles que não são muito importantes.

Qual é o conteúdo das folhas de codificação do RPG?

Em conjunto, uma folha de codificação é formada por uma série de quadriculados a serem preenchidos pelo usuário. Cada coluna traz impresso seu significado. As folhas possuem 80 colunas, como as telas de vídeo ou seu antecessor, o cartão perfurado. As duas primeiras colunas têm o número da folha; as colunas 3 a 5, o número de linha; a coluna 6 corresponde ao tipo de folha, e da 7 até a 75 o conteúdo varia de acordo com a folha. As cinco últimas colunas contêm o nome do programa.

RPG II (I)

RPG II é orientado, basicamente, para pequenos e médios sistemas.
No BASIC, as instruções de um programa são introduzidas na máquina obedecendo a determinados requisitos, mais ou menos rígidos, de sintaxe. A linguagem RPG II permite um grau maior de liberdade para o programador. Ao contrário do que acontece com o BASIC, o que se faz no caso do RPG II é preencher uma série de folhas com tabelas, onde se indica à máquina um conjunto de variações sobre o ciclo interno. Em outras palavras, não se faz um programa como em BASIC. Em RPG II, durante o tempo de execução, lê-se um registro do arquivo primário, realiza-se o processamento segundo as indicações dadas e, em seguida, obtém-se os resultados impressos.
Uma vez escrito o programa em RPG II nas folhas de codificação, o passo seguinte é transferi-lo para o compilador, para que ele o processe. Dependendo do sistema, existem vários métodos. Um deles baseia-se em telas formatadas de maneira similar às folhas de especificação RPG II, nas quais vai sendo introduzido o programa-fonte. Cada campo dessas folhas tem um significado diferente para o compilador. Podemos dizer que os conteúdos desses campos são capazes de simbolizar parâmetros para balizar a execução de ações. Essa idéia é parecida com a filosofia de programas utilitários de manipulação de um arquivo ou de uma base de dados.
Basicamente, em um processamento de dados existe o chamado *arquivo-mestre*, no qual está armazenada uma série de dados que são cumulativos e descritivos. Assim, pode existir um *mestre* que tenha o número do PIS de um funcionário, a quantidade total de cotas em seu nome até o momento, descontos, etc.
É comum que em outro arquivo sejam realizadas as alterações ou ações durante um período de tempo determinado. Ele conteria, por exemplo, os pagamentos em folha, as retenções, etc. Este arquivo se chamaria *arquivo de transações*.
O programa, ou a seqüência de programas, teria que, com base no arquivo de transações, atualizar o arquivo-mestre. Dessa forma, se conseguiria a atualização de toda a informação.
Outra ação fundamental, além da atualização, seria apresentar uma série de informações escritas que relacionassem, por exemplo, todas as mudanças efetuadas no arquivo-mestre, indicando também todos os erros encontrados, etc.
Levando-se em conta a descrição anterior, pode-se imaginar o funcionamento de um programa em RPG II como o seguinte: uma entrada proveniente de um arquivo de trabalho, a elaboração, o cál-



Esta é a representação de um processamento do tipo batch (por lotes) num caso em que os dispositivos de acesso utilizados são do tipo seqüencial.

culo e a seleção da informação lida, um processo de gravação em outro arquivo da informação já processada e, por fim, a extração de uma listagem refletindo a situação de ambos os arquivos ou dos resultados intermediários.

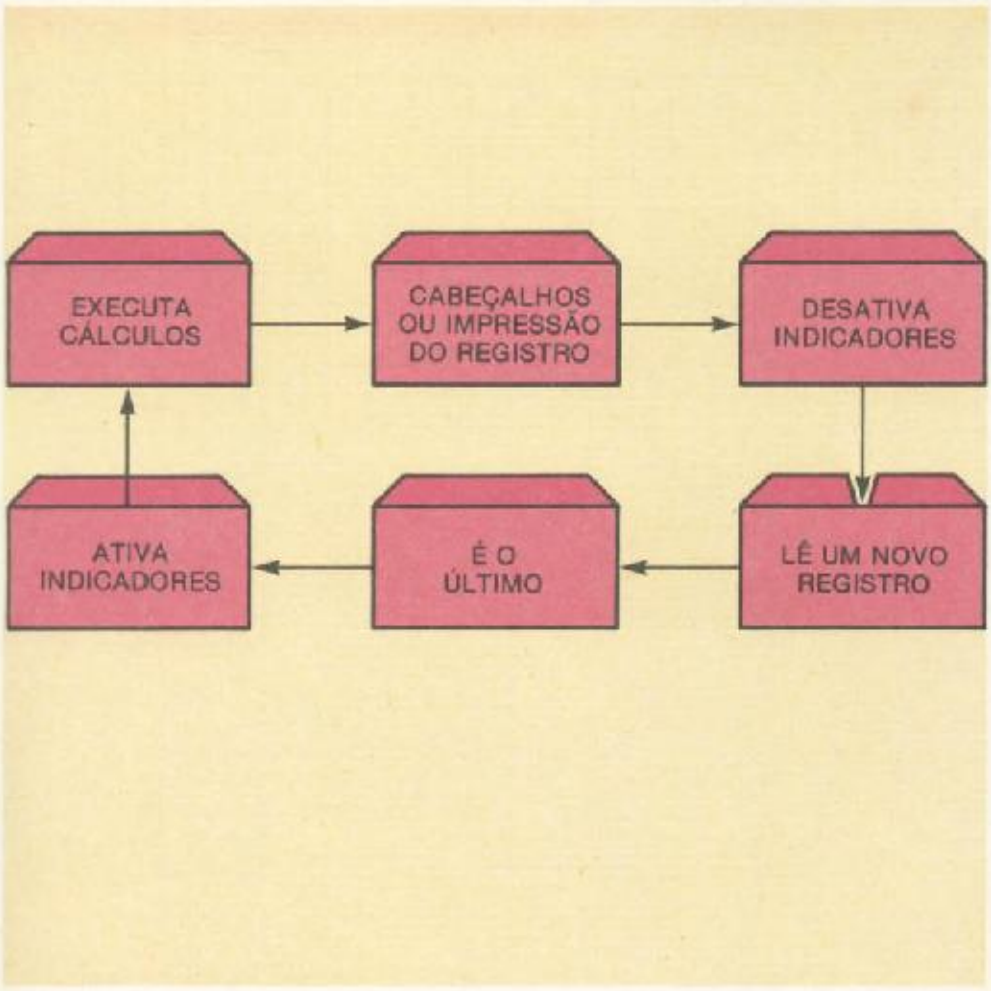
Para a linguagem RPG II, cada uma dessas quatro ações é descrita em uma folha, contendo toda a informação necessária para a execução de cada um dos passos.

Uma primeira folha tem a descrição das características de cada um dos arquivos que intervêm ao longo do programa, assim como qualquer outra indicação adicional ao sistema: o nome do arquivo, seu tipo, comprimento do registro, do bloco, etc. Como essa folha trata de arquivos (*Files*), é chamada de *folha F* (todas as folhas, para sua identificação, recebem na coluna 6 a indicação do tipo; em nosso caso, estão impressas com a letra F).

A folha I (de *Input*) contém a descrição dos formatos dos arquivos que estão indicados na folha F. Nela estão incluídos, por exemplo, os nomes dos campos, a posição onde começam e a posição onde acabam, os indicadores de registro, etc.

Continuando nossa simulação de um processamento, agora é preciso indicar as operações que queremos que o computador efetue com os campos definidos anteriormente. Na folha C (de *Calculators*) são descritas operações tanto do tipo lógico como do aritmético. Aí se descrevem, por exemplo, os nomes dos dois operandos que intervêm em uma operação normal, o campo resultante, ou ainda o resultado de uma comparação.

A última folha corresponde à última parte do processamento; é aquela que nos permite especificar como queremos que sejam emitidos os resultados na impressora. É a folha O (*Output*). Aparecem as



O ciclo lógico de programação em RPG II ocorre da forma indicada na figura. O desenvolvimento desse ciclo depende pouco do programador e de suas necessidades; ele é fixado pela própria estrutura de linguagem.

Conceitos básicos

Arquivos

Baseando-se em um ciclo lógico do RPG II, a relação entre os arquivos que vão ser tratados assume uma importância especial. Como em outras linguagens, existem vários conceitos básicos em relação aos arquivos. O *campo* é a unidade mínima de informação. Vários campos que se relacionam formam um *registro*. Uma certa quantidade de registros forma um *arquivo*.

Para uma aplicação determinada, o arquivo que contém a relação principal de registros recebe o nome de *arquivo-mestre*. Geralmente, está em dispositivos com alta velocidade de processamento, como discos ou fitas magnéticas.

Dependendo do método de atualização da informação desse arquivo-mestre, distinguem-se os processamentos em linha e em *batch* (por lotes). Os trabalhos que não são críticos para a organização são feitos por lotes, geralmente utilizando fitas magnéticas. Em conseqüência, os processamentos de modificação do arquivo principal são seqüenciais. Normalmente, todos os arquivos que contenham informações que serão processadas com o mestre são guardados por motivos de segurança e integridade da informação. O *arquivo de transações* é ordenado em relação ao campo-chave do arquivo-mestre. O RPG II permite que esses tipos de relação estejam intimamente ligados ao ciclo de programação. Quando se altera a chave, imprime-se uma linha ou um total e recomeça-se o processo até aparecer uma nova diferença. O arquivo-mestre e o de transações podem estar localizados em dispositivos de acesso seqüencial, de forma que é necessário estarem ordenados pela chave. Se o mestre está em disco, o acesso não precisa ser necessariamente dessa forma. São lidos os movimentos do arquivo (secundário) e eles são encadeados, através do campo-chave, com o arquivo-mestre, que é primário. E, novamente, continua-se o ciclo.

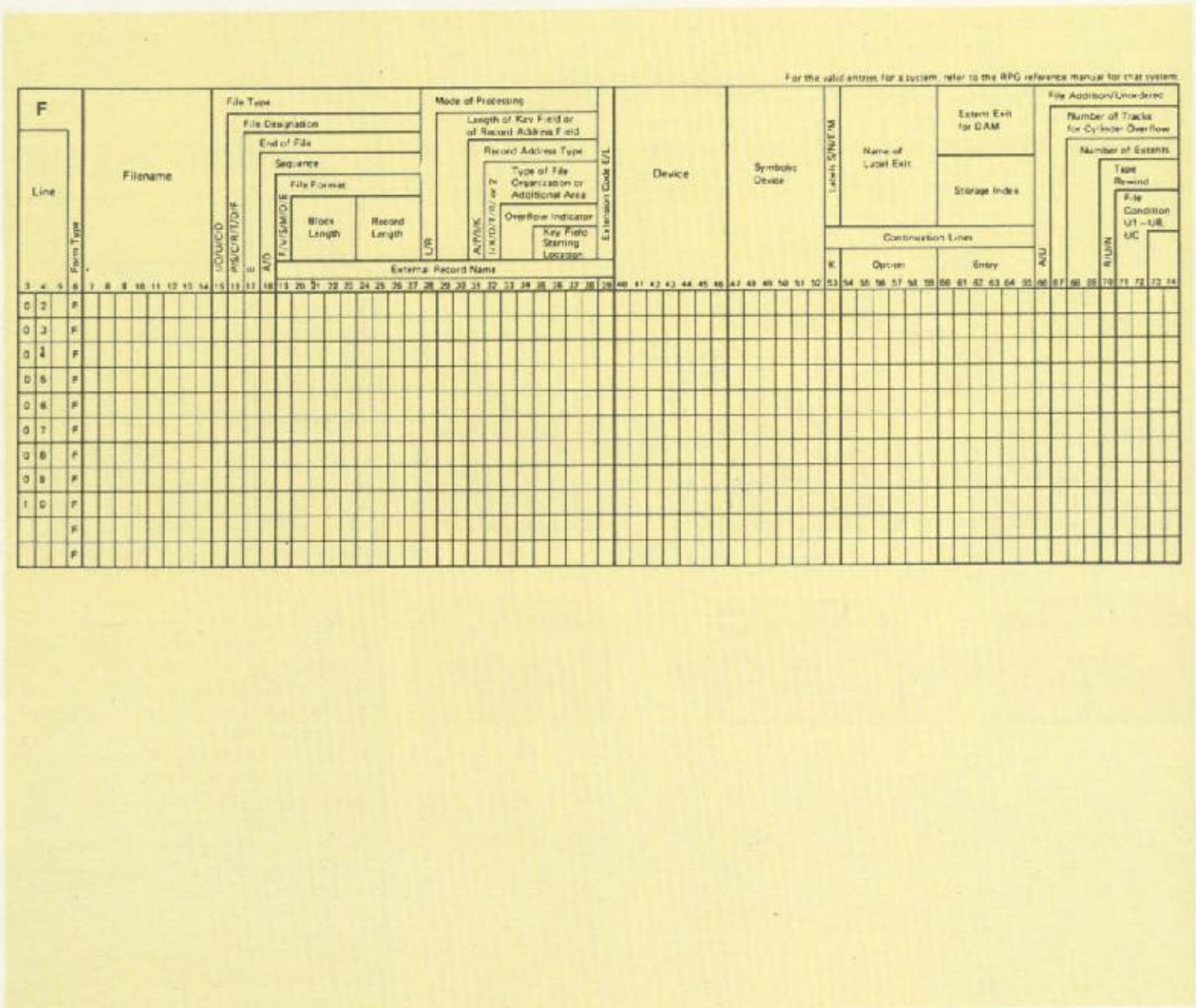
Se o processamento é feito em tempo real, a informação ou os movimentos provêem das telas que estão diretamente conectadas à UCP e modificam diretamente o registro desse arquivo. Para isso, é necessário que o acesso seja direto ao registro que deve ser modificado. Podem ser utilizadas estruturas do tipo ISAM ou VSAM. Por motivos de segurança, esses arquivos, com todos os movimentos ocorridos, devem ser guardados.

RPG II (I)

descrições das linhas do cabeçalho, as relativas a detalhes e as que exprimem os totais. Também são indicadas as ações que devem ser efetuadas quando o processo está na primeira página de impressão, quando deve ser pulada uma determinada linha de impressão, etc.
Em resumo, podemos compreender o processamento de leitura da informação pelas folhas F e I; os processos a serem efetuados, pela folha C; e a apresentação dos resultados por escrito, por meio da folha O.

Esse caminho da informação é o que se chama *ciclo lógico de execução*.
Em outras linguagens, esse desenvolvimento é muito mais dependente do programador e de suas necessidades, enquanto no RPG II essa é uma das funções mais características da própria linguagem de alto nível.
Poderíamos descrever os passos desse ciclo lógico da seguinte forma:

- Se for princípio de página ou a primeira página: impressão de cabeçalho.
- Impressão da linha de detalhes, se os indicadores correspondentes estiverem ativados.
- Desativar todos os indicadores de registro.
- Ler um registro.
- Se for fim de arquivo, fazer a indicação do caso; se não, ativar os identificadores do registro recém-lido.
- Execução dos cálculos correspondentes ao registro lido.
- Voltar ao início.



Cabeçalho de uma folha de programação tipo F (File = arquivo). Todas as folhas do RPG II levam, na coluna 6, a indicação do tipo de formulário.

UNIDADE DE FITA CARTUCHO CONPART

As unidades de fita cartucho combinam a alta capacidade de armazenamento das fitas *streamer* (que funcionam de modo contínuo, sem paradas nem partidas) com a facilidade de acesso própria dos discos flexíveis. São utilizadas principalmente para fornecer cópias de segurança (*backups*) de discos rígidos e para substituir unidades de discos desse tipo ou de disquetes. Funcionam também como periférico de armazenamento primário (para pequenos sistemas comerciais) e de armazenamento para usuários finais.

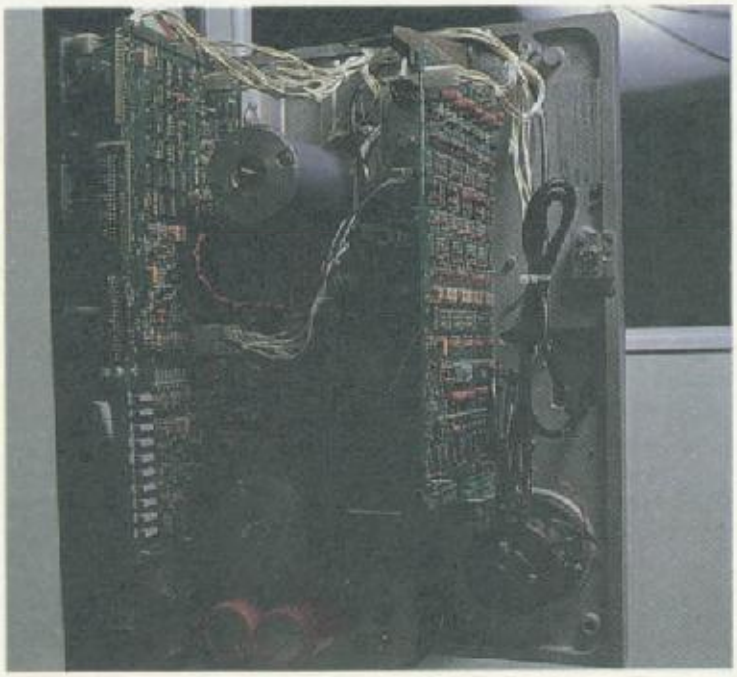
A unidade de fita cartucho BKP 20, fabricada pela Conpart, é baseada num microprocessador Z 8601 e armazena 25 Mbytes de dados formatados (31 não-formatados) em um cartucho de fita padrão de 1/4 polegada. A BKP 20 funciona com interface idêntica à de uma unidade de discos flexíveis (SA 450, com taxa de transferência de 500 kHz). Assim, o sistema ao qual ela é acoplada a considera como mais uma unidade daquele tipo (de fato, é cada trilha da fita que aparece para o sistema como uma unidade lógica de disquete; a superfície lógica da fita apresenta seis trilhas físicas).

Como acontece também com os discos flexíveis, o acesso aos dados é aleatório, orientado por setor. A formatação, definida por software, é feita com um passo de inicialização no cartucho. Nessa operação é estabelecido o tamanho dos setores, e são gravados os seus endereços. Ainda na formatação, o sistema identifica setores com defeito no meio magnético e os reposiciona. É possível fazer atualizações, regravando-se setores específicos das trilhas da fita.

A rotina de formatação deve considerar sempre as trilhas completas. Para um desempenho ótimo em termos de tempo, a formatação das trilhas deve ser feita em pares consecutivos. A seleção das trilhas é feita pelo controlador central (o circuito necessário à interface que liga a unidade de fita cartucho ao equipamento central) mediante a combinação binária de três das quatro linhas marcadas DRIVE SELECT com a linha SIDE SELECT. Interpretando a combinação, o microprocessador determina o posicionamento da cabeça

Unidade de fita cartucho BKP 20, da Conpart, funcionando como dispositivo periférico de um minicomputador SID 7545. As unidades desse tipo aliam elevada capacidade de armazenamento (25 ou 31 Mbytes) a facilidade de acesso aos dados gravados.

UNIDADE DE FITA CARTUCHO CONPART

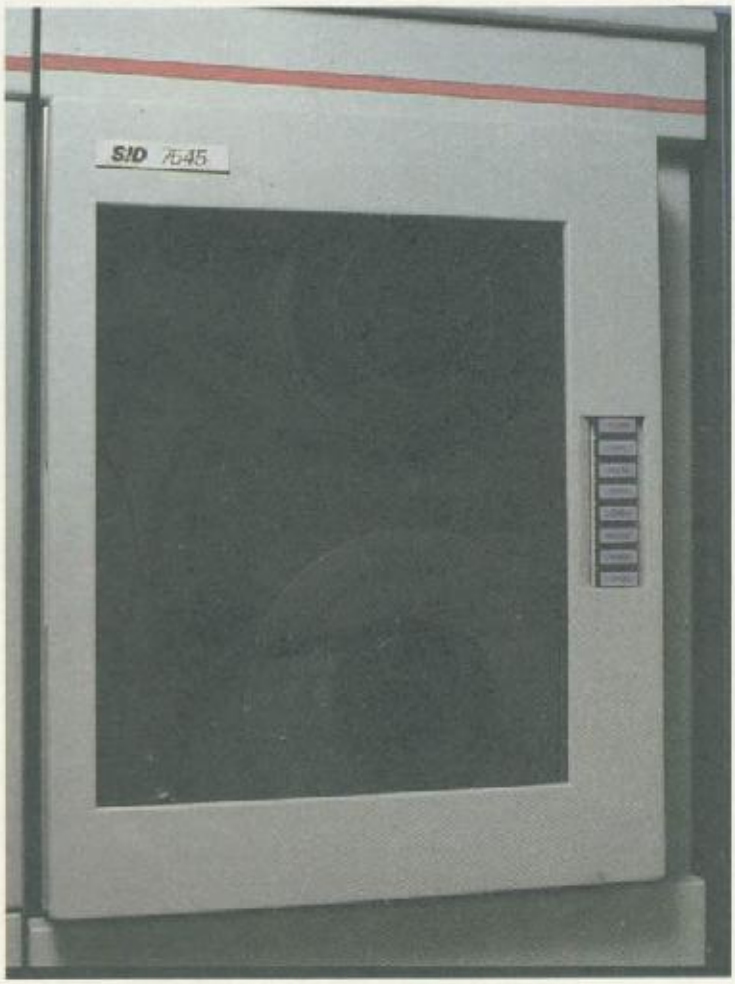


Funcionando com a mesma interface de uma unidade de discos flexíveis, a BKP 20 é considerada pelo sistema como mais uma unidade daquele tipo.

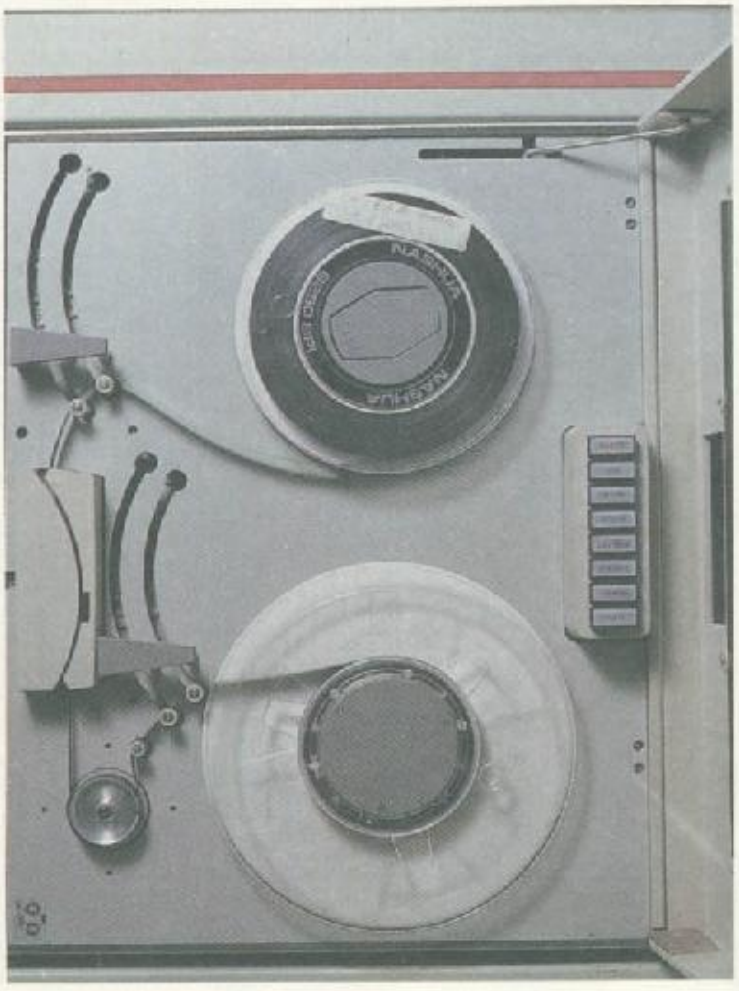
de leitura/gravação na trilha selecionada. A gravação dos dados pode ser feita usando-se modulação de freqüência (FM) ou modulação de freqüência modificada (MFM). A primeira técnica resulta em densidade simples, e a segunda, em densidade dupla. Com densidade simples, a capacidade de armazenamento é de 2,607 Mbytes por trilha e 15,642 Mbytes por cartucho; com densidade dupla, a capacidade é de 5,216 Mbytes por trilha e 31,296 Mbytes por cartucho (essa é a capacidade máxima sem formatação).

Cada trilha da fita é dividida em 255 segmentos de 26 polegadas, semelhantes a trilhas de discos flexíveis. Para fazer a separação lógica entre segmentos adjacentes, usam-se marcas de índice (porções da fita em que o óxido fica saturado em uma das direções).

Cada segmento tem a capacidade de 20,455 kbytes não-formatados, aproxima-



O acesso aos dados da fita é aleatório, orientado por setor, da mesma forma que nos discos flexíveis. A formatação é feita por um passo de inicialização.



A leitura e a gravação são feitas por uma cabeça de material cerâmico e ferrita posicionada sobre uma trilha por um motor de passo de quatro fases.

damente o dobro de uma trilha de disquete de 8 polegadas. A fita utiliza as marcas de índice para gerar o sinal INDEX PULSE (pulso de índice) e para contar os segmentos durante as operações de busca feitas pelo controlador.

O controlador do sistema central utiliza os pulsos de índice para inicializar operações de segmento; o acesso aos segmentos das trilhas é feito mediante o mesmo protocolo dos discos flexíveis (linhas STEP e DIRECTION do controlador de discos flexíveis).

A movimentação da fita é feita por um motor de corrente contínua, sem escovas. A rotação é transmitida à fita por um cabrestante (*capstan*). A velocidade do cabrestante é controlada com precisão pelo microprocessador, graças a um tacômetro na malha de realimentação. O alinhamento entre o cartucho e o mecanismo da fita é efetuado por um mecanismo flutuante. A detecção de começo e fim da fita é ótica, mediante furos na fita. As operações de leitura e gravação da fita cartucho são realizadas por uma cabeça de material cerâmico e ferrita, revestida de vidro. Existe uma proteção contra apagamento de trilhas adjacentes, graças a uma característica de apagamento em túnel na cabeça de leitura e gravação; a cabeça é dotada de um elemento que cria uma região de separação entre trilhas adjacentes, eliminando possíveis interferências provocadas por formatação de alta densidade. A cabeça é posicionada sobre a trilha desejada por um motor de passo de quatro fases. O posicionamento é feito com uma precisão de um milésimo de polegada. O movimento da cabeça é guiado por um rolamento linear constituído por um cilindro de vidro e um pistão de grafita.

M.M.W.

CARACTERÍSTICAS DA UNIDADE BKP 20

Dimensões físicas: 14,60 x 20,32 x 8,25 cm; peso de 1,35 kg

Alimentação: + 5 V CC ± 5%, 0,8 A (máximo)
+ 12 V CC ± 5%, 1,8 A (nominal)
2,5 A (máximo) durante a aceleração do cartucho

Potência dissipada: 25,6 W em operação
35 W durante a aceleração

Temperatura ambiente:

— operação: 5 a 45°C, medidos na base do cartucho
— estocagem: -30 a + 60°C

Umidade relativa:

— operação: 20 a 80%, sem condensação a 26°C
— estocagem: 1 a 90%, sem condensação a 26°C

Características da fita:

— velocidade: 78 ips
— variação de velocidade:
  • instantânea: menos que ± 6%
  • a longo prazo: menos que ± 4%
— taxa de transferência: 500 kHz
— aceleração: 30 m/s
— densidade de gravação (em MFM): 6400 bpi
— capacidade não-formatada (em MFM):
  • segmento: 20,455 kbytes
  • trilha: 5,216 Mbytes
  • cartucho: 31,296 Mbytes
— tempo de gravação (sem parada da fita):
  • segmento: 333 ms
  • trilha: 93 s
  • cartucho: 565 s

Conversor de dados CD 200

A Conpart comercializa também o conversor bidirecional de dados, o CD 200, que habilita um terminal normal de telex a estabelecer comunicação com um computador. O equipamento efetua a conversão dos caracteres Baudot (utilizados nos aparelhos de telex) para os do código ASCII e vice-versa.

O CD 200 utiliza uma interface EIA RS-232C. Do lado do terminal ou computador, trabalha com velocidades que variam de 50 a 9600 bauds, selecionáveis mediante conectores, em comunicação assíncrona. Do lado do telex, utiliza velocidades de 50 a 200 bauds.

O aparelho possui recepção e geração automática de chamadas e facilidades de teste como: autoteste de sistema e análise de assinaturas, contínua ou programada. Necessita como alimentação uma rede de 115 ou 230 V CA, 50/60 Hz, 20 W de máximo. Trabalha dentro de uma faixa de temperatura de 0 a 55°C.

Dimensões: comprimento = 40,8 x 19,6 x 6,8 cm.

Para interface com a rede de telex, o CD 200 utiliza uma linha de dois fios por barra de dois terminais. Para interface com o computador, o CD 200 emprega uma linha por canal (I/O), acoplada por terminal fêmea de 25 pinos.

A ESCOLHA DO MAIS POTENTE

Quando um usuário de computador resolve verificar qual dos equipamentos existentes no mercado é o mais potente, o primeiro passo normalmente dado é desenvolver um programa que realize alguma tarefa conhecida (por exemplo, somar os números de 1 a 100) e executá-lo em cada um dos computadores que pretende comparar. Terá então de cronometrar o tempo que cada máquina demora para terminar o programa, e essa medida servirá de critério na comparação. Um programa desse tipo é chamado *benchmark* ou *nota de laboratório*.

Na verdade, porém, essa é uma forma tão simplória de testar a potência de um computador como dizer que um automóvel é melhor que outro simplesmente porque desenvolve maior velocidade. A velocidade de processamento não é o único fator que deve ser levado em conta na hora de se decidir a questão da potência de um computador, seja mini ou micro.

Nesse sentido, um grupo de fabricantes norte-americanos elaborou um questionário de avaliação que, além da pura e simples velocidade de execução, inclui cinco outras provas: capacidade de expansão, compatibilidade de software, comunicações, manutenção e preço.

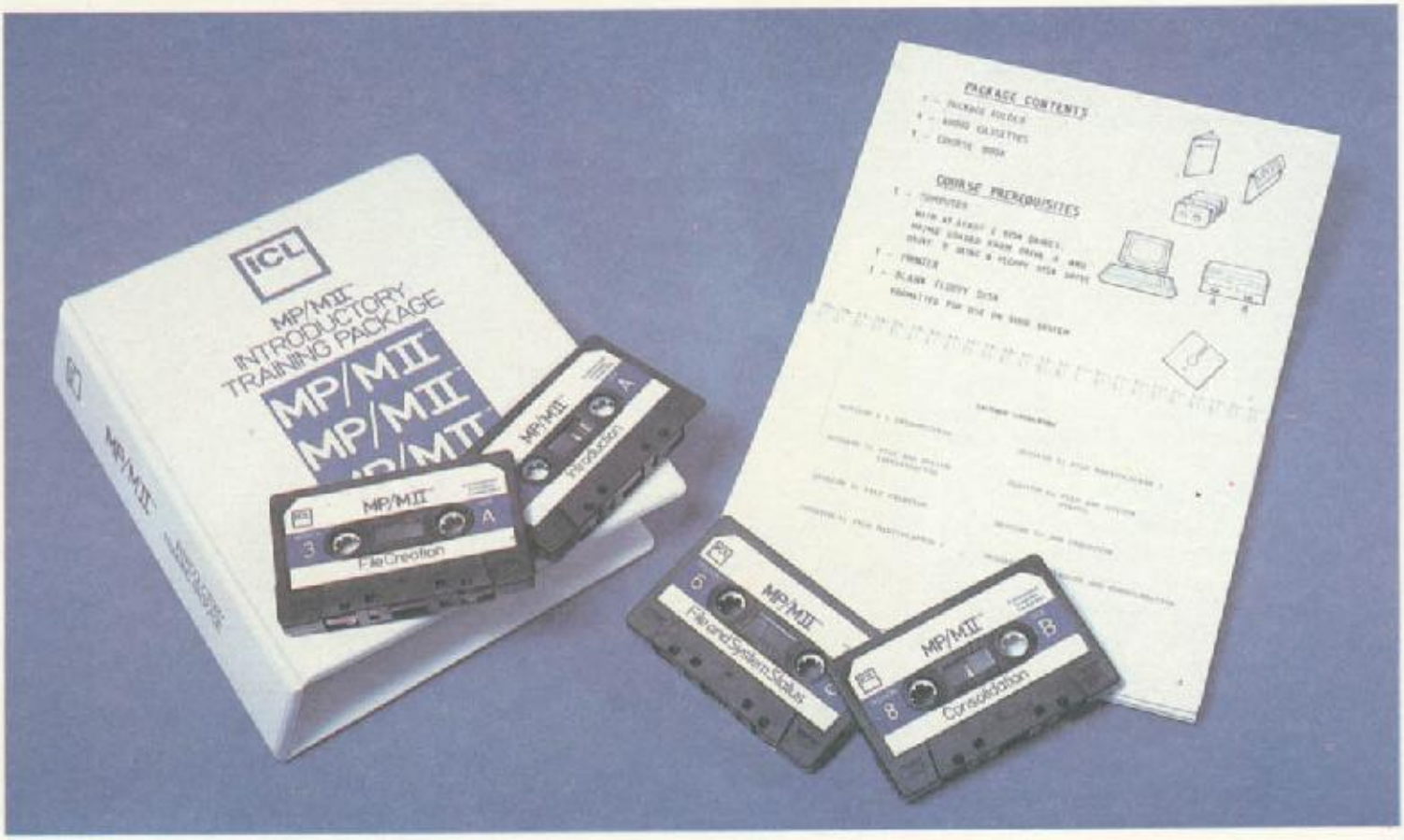
A avaliação da expansibilidade

Apesar de ser possível um computador apenas em sua configuração básica satisfazer as necessidades do usuário, o normal é que elas cresçam com o tempo. Nesse sentido, a possibilidade de expansão do computador é um fator essencial para a análise de sua adequação às aplicações desejadas.

Um equipamento que não permita expansões ou com escassas possibilidades de receber novos periféricos pode, em princípio, cumprir o prometido, mas, futuramente, também pode limitar o usuário. Assim, as possibilidades de expansão, junto com a gama de sistemas compatíveis oferecidos pelo fabricante, é um dado essencial a ser levado em conta no momento da compra do sistema. Os equipamentos que melhor se adaptam à expansão são aqueles cuja arquitetura interna oferece possibilidades de comunicação em rede, expansão de memória, soquetes internos para placas adicionais, interfaces padrão para comunicação com periféricos, etc.

O software

Uma ampla gama de software compatível constitui uma boa garantia de que um equipamento não será insuficiente pouco tempo depois de ser instalado. As considerações em torno do software aplicativo disponível começam com o próprio sistema operacional incorporado pelo computador em sua configuração básica, além de com os sistemas operacionais que, opcionalmente, o usuário pode implantar. Em segundo lugar, as ferramentas ou utilitários (linguagens, ferramentas de auxílio à programação, editores de texto, etc.)



A documentação entregue por um revendedor é muito importante, porém não é o único item a ser analisado na seleção de um equipamento de informática.

que o fabricante oferece para o sistema operacional é um elemento que não pode ser esquecido pelo comprador.
Por último, uma boa biblioteca de aplicativos compatíveis é talvez o fator mais explorado pelo futuro usuário de computador, pois permite que ele aproveite as potencialidades do equipamento para a solução de seus problemas.
A situação ótima dos três elementos é aquela em que uma ampla gama de aplicativos e utilitários inter-relacionados funcionam sob um único sistema operacional padrão. Além disso, é interessante que esse sistema operacional seja compatível com os outros equipamentos da empresa. Esta situação elimina a necessidade de novo treinamento para os operadores, além de facilitar a adaptação das aplicações quando for necessário mudar para sistemas mais potentes.

Comunicações

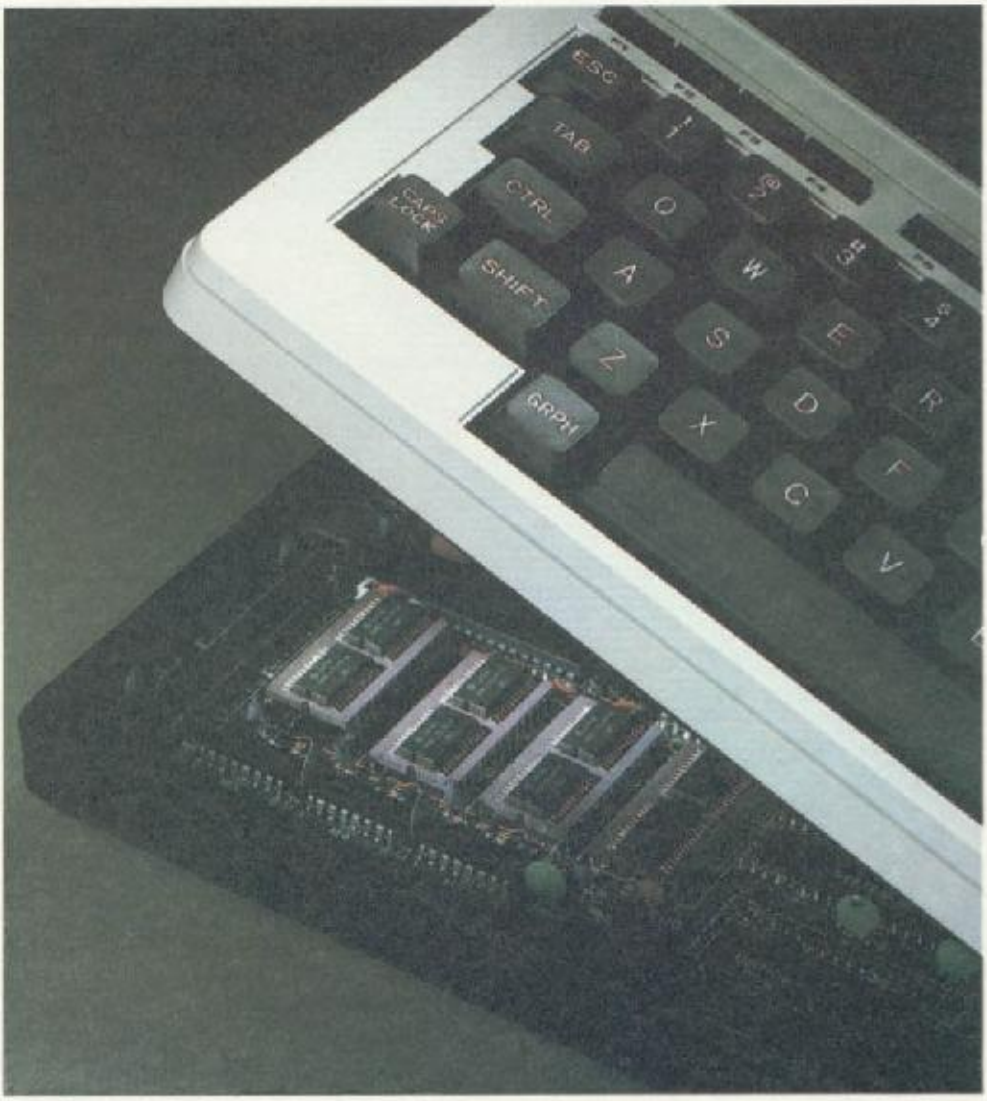
Outro fator essencial na seleção de um equipamento é a possibilidade de suportar redes de comunicação. Assim, se uma empresa tem previsão de integrar os processos de fabricação e projeto com os de administração e gerência, será indispensável que ela disponha de um sistema em rede que permita a comunicação entre os terminais. A escolha de um sistema distribuído ou centralizado é uma questão a ser pensada pelo usuário e está intimamente relacionada com as necessidades a serem cobertas.
A eficiência e o rendimento de uma rede não são conseguidos apenas com uma comunicação simples, uma vez que os sistemas precisam ter um mínimo de segurança e eficácia em suas tarefas de troca e modificação de informações e de execução de aplicações. Uma rede de computadores pessoais ligada a um computador central é muito útil para distribuir os acessos à informação. No entanto, os usuários podem ter um tempo de resposta maior à medida que se amplia o sistema, sem esquecer que, a cada nova aplicação implantada, a potência do sistema em seu conjunto diminui.

Manutenção

À medida que uma organização depende cada vez mais dos computadores de que dispõe, maior importância vai assumindo o contrato de manutenção, e o mais essencial é que ele garanta segurança, rapidez e eficiência.
Entretanto, um bom contrato de manutenção não se reduz à mera assistência em caso de avarias. Pelo contrário, uma boa parte desses contratos pode incluir a formação de pessoal para a operação dos equipamentos assim como a assistência aos operadores durante as primeiras implantações, com o objetivo de solucionar dúvidas e problemas.

Preço

Além dos custos totais de aquisição do hardware, deve ser assinalado como fator essencial, para avaliar comparativamente a potência de um equipamento, o preço por cada usuário suportado. Não se deve esquecer dos outros custos que acompanham a aquisição e a manutenção de um computador próprio, como os suprimentos, as instalações especiais (ar condicionado, estabilizadores de voltagem), as apólices de seguros, etc., que variam conforme o equipamento.
É importante assinalar que, em separado, nenhum dos cinco fatores é suficiente para determinar a adequação de um equipamento. Somente todos juntos, em uma análise equilibrada, podem fornecer uma resposta adequada à curiosidade dos usuários sobre qual é o equipamento mais potente ou qual é mais adequado para a futura aquisição.



A qualidade do hardware, quer dizer, dos circuitos eletrônicos que compõem os modernos microcomputadores pode ser facilmente especificada, porém comprovar a solidez do teclado e da carcaça na hora de adquirir um desses equipamentos pode ser uma boa precaução.

SISTEMA DE ATIVO FIXO SISFIX

Para muitas empresas, a grande quantidade de itens de patrimônio, como veículos, máquinas, móveis, prédios, equipamento de pequeno porte, etc., faz com que o controle contábil e fiscal do chamado *ativo fixo* ou *imobilizado* (ou seja, que não é ativo financeiro líquido) seja um problema de grandes proporções. Não é incomum que certos tipos de empresa (um hospital de pequeno porte, por exemplo) tenham dezenas de milhares de itens diferentes em seu patrimônio. O caso se agrava quando existem várias filiais.

Além de cadastrar todos esses itens, indicando sua localização, data de aquisição e de baixa, etc., há a necessidade, imposta pela inflação, de se corrigir periodicamente o valor dos bens. A legislação fiscal brasileira permite a dedução integral das depreciações ocorridas nos itens de patrimônio, além da incorporação ao ativo dos valores corrigidos monetariamente, pela sistemática das ORTN (Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional). Esta última disposição governamental tornou-se obrigatória e dá grandes vantagens às empresas quando fazem seu balanço. Conseqüentemente, uma das aplicações mais procuradas para o computador em uma organização, qualquer que seja seu porte, é o controle do ativo imobilizado. Praticamente todos os fabricantes brasileiros de hardware e software com atuação na área administrativo-financeira comercializam sistemas nessa linha. A Dismac Industrial S.A. é um deles, com seu Sistema de Ativo Fixo SISFIX, para microcomputadores de porte médio, das linhas Alfa 2064 e 3000.

Características do aplicativo

O sistema SISFIX é composto de quatro programas, em BASIC indexado (K BASIC). Como todo sistema de controle de ativo fixo, ele é relativamente simples, executando apenas três tipos de tarefa:

— cadastramento e manutenção do cadastro dos itens individuais do ativo fixo;
— correção mensal do valor dos bens e cálculo dos valores de depreciações;

Aplicativo: **Sistema de Ativo Fixo SISFIX**
Computadores: **Dismac Alfa 2064 e Alfa 3000**
Configuração mínima: **UCP com 64 kbytes, teclado, vídeo de 64 colunas, duas unidades de disquete de 5¼" ou 8", impressora serial de 132 posições**
Sistema operacional: **CP/M**
Linguagem: **K BASIC**
Suporte: **um disquete de 5¼" ou 8"**
Documentação: **manual de operação, em português, com 30 páginas**
Produção e distribuição: **Dismac Industrial S.A.**

```
                                                SPCOM-PROCESSAMENTO DE DADOS LTDA                                    REL.01
                                                RUA JOAQUIM ANTUNES - 1062 - FONE (011) 212.7955

NOVEMBRO/84                          SISFIX - RELATORIO DO CADASTRO POR NUMERO DE PATRIMONIO                        PAG.  1

PATRIMONIO                          DESCRICAO                    AQUISIC.  IN.DP     CUSTO EM ORTN    DEPRECIACAO ORTN
NUMERO SUB T.DEP    CONTA     DEPTO      SECAO                   CUSTO ORIGINAL     CUSTO CORRIGIDO   DEPRECIACAO CR$       AJUSTE CR$

000554      CALCULADORA MANUAL MOD.3454                          10/84    11/84          11.2022
            5.0          000100  1          02                      200.150.00       200.150.00
001000      CADEIRA GIROFLEX MOD.56/12                           08/84    09/84          25.0000            0.0104
            0.5          000100  1          01                      300.000.00             0.00           106.11        15.000.00
002000      MAQUINA DE CALCULAR DISMAC MOD. CC157                10/84    11/84          11.1938
           10.0          000100  1          01                      200.000.00       200.000.00
003224      PASSAT GLS - CHASSI KM 63573                         10/84    11/84         279.8455
           20.0          000200  1          02                    5.000.000.00     5.000.000.00
003624      VOYAGE LS - CHASSI NA 45135                          10/84    11/84         391.7837
```

O sistema de controle SISFIX se baseia no cadastramento dos itens individuais do patrimônio da empresa, em um arquivo principal. As informações cadastradas, além da identificação de cada item, incluem o custo histórico ou de aquisição e o custo corrigido pela sistemática das ORTN.

```
                                                SPCOM-PROCESSAMENTO DE DADOS S/C LTDA                                REL.02
                                                RUA JOAQUIM ANTUNES - 1062 - FONE (011) 212.7955

DATA: NOVEMBRO/84                                RELATORIO DO CADASTRO POR CONTA                                      PAG.   2

CONTA:    000200  -  VEICULOS

PATRIMONIO                          DESCRICAO                    AQUISIC. IN.DP     CUSTO EM ORTN    DEPRECIACAO ORTN
NUMERO SUB T.DEP                                                 CUSTO ORIGINAL     CUSTO CORRIGIDO   DEPRECIACAO CR$       AJUSTE CR$

DEPTO:  1   -  ADMINISTRATIVO

003224      PASSAT GLS - CHASSI KM 63573                         10/84    11/84         279.8455
            20.0                                                   5.000.000.00     5.000.000.00
003624      VOYAGE LS - CHASSI NA 45135                          10/84    11/84         391.7837
            20.0                                                   7.000.000.00     7.000.000.00
062584      CHEVETTE LS CHASSI ML 562431                         10/84    11/84         251.8610
```

O cadastro pode ser listado de várias maneiras, através de programas de emissão de relatórios, como o ilustrado na figura, hierarquizado por conta de ativo fixo.

— emissão de diversos tipos de relatórios sintéticos e analíticos, sobre a situação do ativo fixo, a partir dos itens cadastrados.
Ao final do exercício fiscal, o sistema é reinicializado, aproveitando-se o cadastro anterior.
O cadastro em si também é simples. Cada item do ativo fixo é registrado em suas características básicas:

- número de patrimônio (que pode ser o mesmo da placa de patrimônio)
- data de aquisição (mês e ano)
- data de baixa
- código da conta
- código do centro de custo
- código do local
- descrição curta
- custo histórico (custo real de aquisição)
- custo em ORTN
- custo corrigido (em cruzeiros)
- depreciação acumulada.

Os valores de identificação e o custo histórico comumente são obtidos da nota fiscal de aquisição. A classificação por conta permite um controle detalhado para fins contábeis; a classificação por centro de custos e local propicia o controle para a localização do bem (filiais, por exemplo). O valor em ORTN é calculado no momento da primeira inclusão do item no cadastro (sabendo-se esse valor e o de uma ORTN no mês de incorporação); o valor corrigido e a depreciação são calculados em bases mensais.
Toda a movimentação do ativo fixo realizada em um mês é mantida em um arquivo temporário e lançada ao final desse período no arquivo mestre, que é indexado seqüencialmente, por três chaves: código de patrimônio, conta e local.
A inclusão de um item pode ser feita também por subitens separáveis (por exemplo, caminhão e carroceria), ao passo que a baixa (exclusão de um item, por venda, destruição, etc.) pode ser feita integral ou parcialmente, por porcentagem ou por valor.
Finalmente, além dos vários relatórios que o sistema permite, a emissão do diário auxiliar (isto é, uma síntese da movimentação, classificada por conta integrada ao plano de contas da empresa) pode ser realizada pelo sistema SISFIX.

Operação do aplicativo

A empresa deve fornecer inicialmente os códigos de planos de contas, locais, centros de custos, etc. A inicialização do cadastro permite entrar, através do teclado, os dados referentes a todos os itens do ativo fixo já existentes. A partir desse ponto, só é necessário fazer as movimentações mensais (inclusões, alterações, baixas, etc.). O sistema é operado por menus na tela, e a entrada dos dados é feita através de máscaras. A capacidade de armazenamento do sistema depende da configuração. Normalmente são necessárias duas unidades de disquete: a primeira contém um disquete com os programas, os arquivos de índice e o arquivo de movimentações. A segunda contém o arquivo mestre. A capacidade deste é de cerca de 1500 itens por disquete de 5¼ polegadas, face simples, 4000 itens por disquete de 5¼ polegadas, dupla face, e 10000 itens por disquete de 8 polegadas, dupla face.

R.M.E.S.

SPCOM-PROCESSAMENTO DE DADOS S/C LTDA — REL.07
RUA JOAQUIM ANTUNES - 1062 - FONE (011) 212.7955

DATA: NOVEMBRO/84 — RESUMO DAS DEPRECIACOES POR CONTA E DEPARTAMENTO — PAG. 1

CONTA / DEPARTAMENTO	CUSTO ORTN / CUSTO CORRIGIDO	PERIODO	DEPRECIACAO EM ORTN	DEPRECIACAO EM CRUZEIROS	AJUSTE DA DEPRECIACAO EM CR$
000100 - MOVEIS E UTENSILIOS					
1 - ADMINISTRATIVO	151,9367	NO MES			
		NO ANO	0,0104	186,11	
	2.268.013,00	ACUMUL	0,0104	186,11	15.300,00
TOTAL CONTA	151,9367	NO MES			

As depreciações de ativo fixo, que podem ser deduzidas legalmente em bases anuais para fins de imposto de renda, são listadas em vários tipos de relatório auxiliar.

SPCOM-PROCESSAMENTO DE DADOS S/C LTDA — REL.08
RUA JOAQUIM ANTUNES - 1062 - FONE (011) 212.7955

DATA: NOVEMBRO/84 — RAZAO AUXILIAR EM ORTN — PAG. 2

HISTORICO	TIPO DE VALOR	VALOR EM CRUZEIROS	CONTROLE DO NUMERO DE ORTN: ACRESCIMO	DECRESCIMO	TOTAL
TOTAIS EMPRESA					
SALDO ANTERIOR	CUSTO	16.768.013,00			1.079,4287
	DEPR.	15.186,11			0,0104
AQUISICOES DO PERIODO	CUSTO	0,00	0,0000		
BAIXAS DO PERIODO	CUSTO	0,00		0,0000	
	DEPR.	0,00		0,0000	
DEPRECIACAO DO PERIODO	DEPR.	0,00	0,0000		

Finalmente, a contabilidade da empresa é bastante agilizada em sua parte relativa ao ativo fixo, com um programa de produção do razão auxiliar em cruzeiros e em ORTN.

PROGRAMA

Título: **Queda**
Computadores: **compatíveis com TRS 80 Mod. I/III/IV (modelos nacionais: CP 300, CP 500, DGT 100/1000, Sysdata Jr., Naja, D 8000, etc.)**
Memória necessária: **16 kbytes**
Linguagem: **BASIC nível II**

Uma das aplicações mais úteis para o microcomputador na área do ensino é a realização de simulações, em física, química, biologia, etc. Embora vários tipos de simulação possam ser realizados em um computador, são mais utilizadas as simulações de modelos matemáticos. Freqüentemente, a simulação é acompanhada de exibição gráfica dos resultados, para melhor compreensão.
O programa apresentado aqui foi desenvolvido para ensinar um aspecto particular da cinemática (a parte da física que estuda as leis de movimentação dos corpos), através da simulação matemática em um microcomputador compatível com a linha TRS 80. O fenômeno simulado denomina-se "queda livre de um corpo, com colisão elástica contra o solo", mas pode ser descrito mais popularmente como uma bola "quicando" no chão.
Inicialmente, o programa pergunta se o estudante deseja instruções. Em caso positivo, é mostrada uma tela que explica brevemente o problema a ser simulado. Não é explicada a teoria que há por trás do modelo, de modo que, se o programa for usado para fins didáticos em classe, o professor deverá se preocupar em apresentar e discutir anteriormente, com detalhes, a parte teórica. O estudante também tem chance de ver um exemplo. Após isso, o programa está à disposição para a realização de "experimentos".
O único parâmetro que pode ser alterado é o coeficiente de elasticidade do corpo, que é um valor entre 0 (corpo absolutamente inelástico) e 1 (corpo absolutamente elástico). Supõe-se que o solo tenha elasticidade zero. Os resultados podem ser apresentados de forma tabular ou gráfica, dependendo da opção inicial.
Após utilizar o programa algumas vezes, quem conhece BASIC pode modificar o programa para incluir maior variação de parâmetros, como a constante de aceleração gravitacional (para simular a queda do corpo na Lua, em Júpiter, etc.), a altura inicial do corpo, etc. Com um pouco de engenhosidade, pode-se transformar o programa em um joguinho (por exemplo, tentando acertar com o corpo um alvo fixo no solo, através de ajuste dos parâmetros de lançamento).

R.M.E.S.

QUADRO DE VARIÁVEIS

Variável	Função
E	Constante de elasticidade
L	Número da linha da tabela
NS	Número da simulação
OP$	Opção (gráfico ou tabela)
SY	Y de início
TX	Tempo
TY	Posição no Y (altura do corpo)
V0	Aceleração da gravidade
Y	Altura

ESTRUTURA DO PROGRAMA

Linhas	Função
1-4	Título do programa
5-6	Inicialização e cabeçalho
7-8	Pede instruções?
9-19	Entrada de dados para uma simulação
20-30	Monta tela
110	Define constantes
160	Resolve equação de queda livre
170	Testa se tecla foi apertada
180	Inversão, se já chegou ao solo
190-196	Mostra tabela
200-210	Mostra gráfico
220	Nova simulação?
500-580	Sub-rotina de instruções
590-610	Exemplo de simulação
900	Fim do programa

```
1 REM --- QUEDA 1.00.02      Setembro 84
2 REM --- TRS-80 Mod. I/III/IV e compativeis
3 REM --- (c) 1984 Renato M.E. Sabbatini
4 REM ------------------------------------------------
5 CLEAR 200 : NS=0
6 CLS:PRINT"COLISAO DE UM CORPO CONTRA O SOLO":PRINT
7    INPUT"Quer instrucoes (S ou N) ";OP$ : OP$=LEFT$(OP$,1)
8    IF OP$="S" OR OP$="s" THEN 500 ELSE 11
9    INPUT"Quer fazer mais uma simulacao (S ou N) ":OP$
10   OP$=LEFT$(OP$,1) : IF OP$="n" OR OP$="N" THEN 900
11   INPUT "Constante de elasticidade (entre 0.0 e 1.0) ";E
12   IF E<0 OR E>1 PRINT"*** Tem que ser entre 0 e 1.":
     GOTO 10
18   INPUT"Resultados em grafico ou tabela (G ou T) ";OP$
19   IF OP$<>"G" AND OP$<>"T" THEN PRINT"*** Responda G ou T.":GOTO 18
20 CLS:PRINT"Coeficiente =";E
22 PRINT@960,STRING$(63,176);
30 PRINT@64,STRING$(63,176);
110 SY=9:V0=9.48529134:TX=0:TY=SY:L=0
160 X=TX:Y=Z+V0*TY-.5*TY^2
170 IF INKEY$<>""THEN220
180 IF Y<=1.5 THEN V0=V0*E:TY=0:GOTO 160
190 IF OP$="G" THEN 200
192   PRINT X,Y : L=L+1 : IF L<12 THEN 210
193   PRINT@40,"Pressione (ENTER)";
194   IF INKEY$="" THEN 194
195   PRINT@128,CHR$(31); : PRINT@960,STRING$(63,131);
196   PRINT@40,"                    ";:PRINT@128,"";
198   L=0 : GOTO 210
200 SET(X,47-Y)
205 PRINT@30,USING"Tempo = ###  Altura = ##.##";X;Y;
210 TY=TY+1:TX=TX+1:IF TX<127 THEN 160
220 IF INKEY$=""THEN 220 ELSE CLS:GOTO 9
500 CLS:PRINT"   Este programa simula a queda livre de um corpo"
510 PRINT"elastico, chocando-se varias vezes contra o solo."
520 PRINT"Voce pode variar o coeficiente de elasticidade deste"
530 PRINT"corpo, que e' um numero que varia entre 0.0 (corpo
540 PRINT"absolutamente elastico), ate' 1.0 (corpo absolutamente
550 PRINT"rigido).":PRINT
555 PRINT"   Os resultados podem aparecer na forma de um grafico"
556 PRINT"ou de uma tabela.":PRINT
560 PRINT"Pressionando-se qualquer tecla durante a simulacao,"
570 PRINT"ela se interrompe. Pressionando qualquer tecla ao final,"
580 PRINT"permite a repeticao do experimento."
590 PRINT:INPUT"QUER VER UM EXEMPLO (S ou N) ";OP$
595 OP$=LEFT$(OP$,1):IF OP$="n" OR OP$="N" THEN CLS:GOTO 11
600 OP$="G" : E=0.9 : GOTO 20
610 IF INKEY$="" THEN 610 ELSE 20
900 PRINT"Entao tchau..."
910 END
```

BASES DE DADOS (II)

No capítulo anterior, detalhamos os motivos que tornam imprescindível a utilização de sistemas de bases de dados para o gerenciamento eficiente de grandes volumes de informação. Estudamos também os principais conceitos gerais sobre esses sistemas. Para terminar o tema, examinaremos aqui os três modelos mais importantes de bases de dados.

Modelo relacional

Apesar de cronologicamente não ter sido o primeiro a aparecer, o modelo relacional será estudado em primeiro lugar por ser aquele que apresenta maiores possibilidades futuras. O conceito básico desse modelo é, como seu nome indica, a relação. Formalmente, pode-se adotar a seguinte definição:

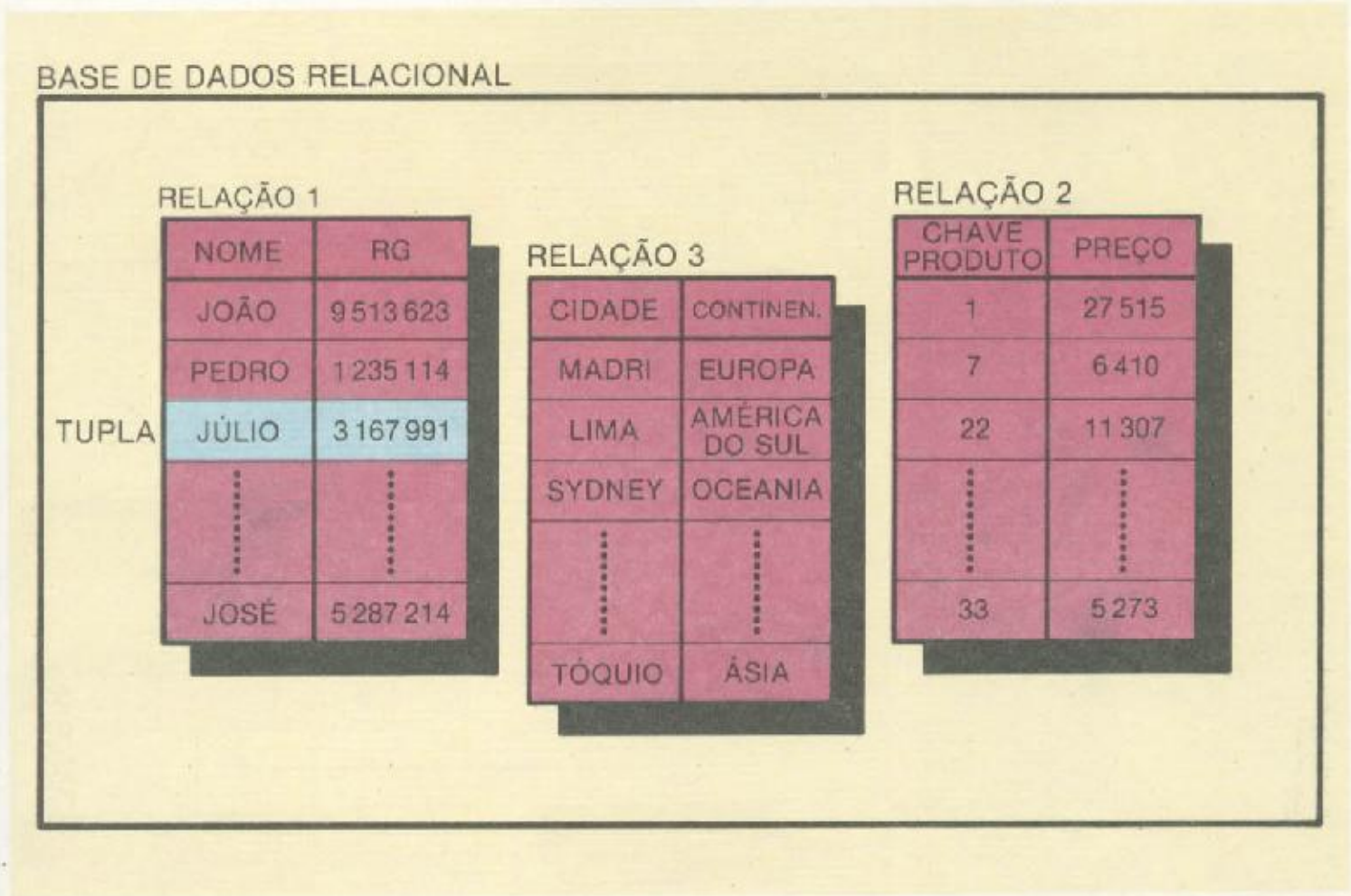
• Sejam D_1, D_2, ..., D_n, n conjuntos chamados *domínios*, que não são necessariamente distintos; uma relação R entre eles é subconjunto do produto cartesiano $D_1 \times D_2 \ldots \times D_n$.

Intuitivamente, uma relação pode ser associada a uma matriz onde cada coluna (domínio) contém os dados numéricos ou não-numéricos, e cada linha representa um elemento da relação à qual se dá o nome de *tupla*.

Uma vez definido o termo de relação entre os domínios, podemos dizer que uma base de dados relacional B é um conjunto finito de relações variáveis com o tempo, definidas a partir de um conjunto finito de domínios.

Em um sistema integrado de gerenciamento de base de dados relacional, é comum que os usuários utilizem diferentes subconjuntos do universo total de dados. Dá-se o nome de *modelo* ao universo total de dados, isto é, ao conjunto completo de todas as relações armazenadas na base de dados. Chama-se *submodelo* o conjunto de relações que podem ser acessadas por um usuário determinado.

Para maximizar o rendimento de uma base de dados relacional é fundamental que as diferentes relações que a compõem sejam adequadamente estruturadas. O procedimento para dizer quais dados estão em uma relação e quais dados estão em outra baseia-se no conceito de dependência funcional. Vejamos um exemplo: sejam duas coleções de atributos A e B de uma relação R. Dizemos que B é fundamentalmente dependente de A, e escrevemos $A \rightarrow B$, se e somente se em cada instante o valor de A em R está associado a apenas um valor de B. Por exemplo, vamos supor que na relação R



As bases de dados relacionais são formadas por diferentes relações (que variam com o tempo), as quais, por sua vez, são formadas por tuplas elementares.

BASES DE DADOS (II)

Glossário

Quais são os principais modelos de bases de dados?

Existem muitas variedades, fundamentalmente, podemos distinguir três modelos principais: relacional, hierárquico e de rede.

O que é uma base de dados relacional?

É um conjunto de relações variáveis com o tempo. Cada relação é composta por tuplas que contêm a informação de um conjunto finito de domínios.

O que é dependência funcional?

Diz-se que um atributo B depende funcionalmente de outro atributo A se o valor de B pode ser deduzido simplesmente conhecendo-se o valor de A. Através do estudo das dependências dos dados, pode-se dizer qual deles é candidato a identificador, tanto no caso de bases de dados como no dos sistemas tradicionais de arquivos.

O que é base de dados hierárquica?

É um conjunto ordenado de registros físicos composto por segmentos homogêneos ordenados. Entre os segmentos existe uma hierarquização tal que podemos falar de segmentos pais e filhos.

Como é a linguagem de consulta para bases de dados IMS?

As bases IMS são o modelo mais utilizado entre as bases de dados hierárquicas. Sua linguagem de consulta proporciona a possibilidade de realizar consultas a partir de uma linguagem hospedeira de alto nível.

Em que consiste uma base de dados em rede?

Consiste em um agrupamento de segmentos em conjuntos, através da utilização de conexões que, além de estabelecer a relação entre os diferentes segmentos de um conjunto, podem ser utilizadas para armazenar informações.

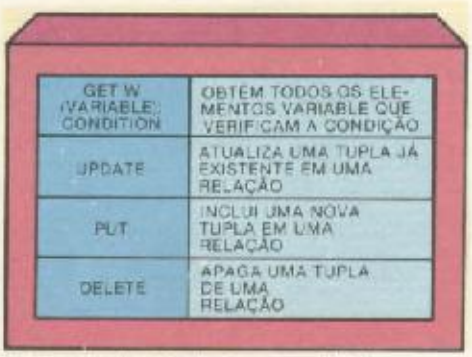
existam os seguintes atributos: Registro Geral de Identidade (RG) e NOME. É certo que NOME depende fundamentalmente de RG (RG → NOME), já que, quando se conhece o valor concreto de RG, imediatamente, através de sua tupla, pode-se saber o valor do NOME correspondente. Evidentemente, a chave (ou identificador) de uma tupla será formada por aqueles atributos de relação dos quais dependem funcionalmente os outros atributos.
Para se conseguir que os argumentos de dados em relações, dentro de uma base de dados relacional, sejam ótimos, é necessário realizar uma normalização. A normalização mais utilizada é a desenvolvida por Codd em 1970. Sua principal qualidade é que se podem descobrir as anomalias apresentadas na base de dados quanto a atualizações, inserções, eliminações, etc.
O processo de normalização baseia-se em uma série de formas normais (primeira, segunda, terceira, etc.) que proporcionam sucessivas melhorias quanto à eliminação das anomalias.
A forma de gerenciar as bases de dados é através de uma das diferentes linguagens criadas exclusivamente para essa tarefa. Entre as mais importantes podem-se citar:

1. *Linguagem ALFA:*

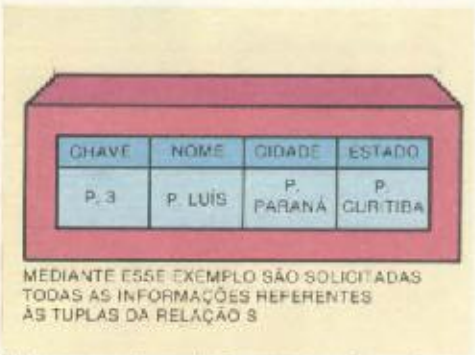
Baseada no cálculo de predicados, permite impor uma série de restrições que devem ser cumpridas pelas tuplas de uma ou várias relações para aparecer nos resultados.

2. *Linguagem QBE (Query By Example):*

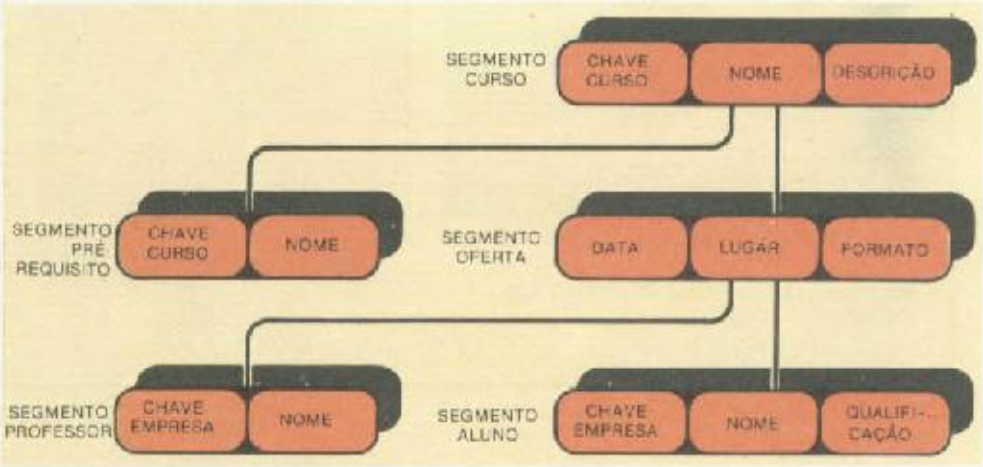
Utiliza-se principalmente de forma interativa e baseia-se na exposição de um exemplo do resultado esperado. A partir do exemplo, o sistema comprova as tu-



Principais instruções da linguagem ALFA, desenvolvida para o gerenciamento de bases de dados relacionais. Ela se baseia no cálculo de predicados.



Na linguagem Query by Example as informações são solicitadas por meio de um exemplo. A partir dele, o sistema verifica as bases de dados e as representa como resultado.



Exemplo típico de base de dados hierarquizada. Serve tanto para organização por lote (batch) como em linha (on-line). Trata-se, neste caso, de uma base que contém informações de um Centro de Estudos.

plas similares da base de dados e procede à sua representação como resultado.

3. *Linguagem dBASE II.*

Atualmente é o gerenciador de bancos de dados relacionados mais usado em microcomputadores.

Modelo hierárquico

Dentro dos modelos hierárquicos de sistemas de bases de dados, o mais utilizado é o IMS da IBM.
Esse sistema foi criado para facilitar ao usuário a instalação e o manuseio de uma base de dados hierárquica tanto em organização por lote como em linha. Para a programação dos sistemas que atuam sobre a base, é necessário utilizar uma linguagem de alto nível (COBOL, PL1, etc.); em diferentes pontos do programa, o controle de execução será cedido a outros tipos de linguagem, específicos para a base de dados. Uma vez executadas as operações de consulta ou modificação, o controle da execução voltará ao programa principal redigido em uma linguagem de programação tradicional.
No contexto das bases de dados hierarquizadas dá-se o nome de *segmento* ao conjunto de campos de um determinado tamanho que contêm informações da base. Chama-se *registro* um conjunto de segmentos de tamanho fixo, hierarquizados, de forma que a relação entre os diferentes segmentos de um registro será de "pai para filho" ou vice-versa. Por último, pode-se definir a base de dados hierárquica como um conjunto ordenado de registros físicos que, por sua vez, são formados, como já dissemos anteriormente, por segmentos homogêneos classificados.
Para esclarecer o sentido hierárquico desse tipo de base de dados, podemos diferenciar:

• *Pai de um segmento*
Um segmento A é chamado pai de um segmento B quando está estritamente acima dele.

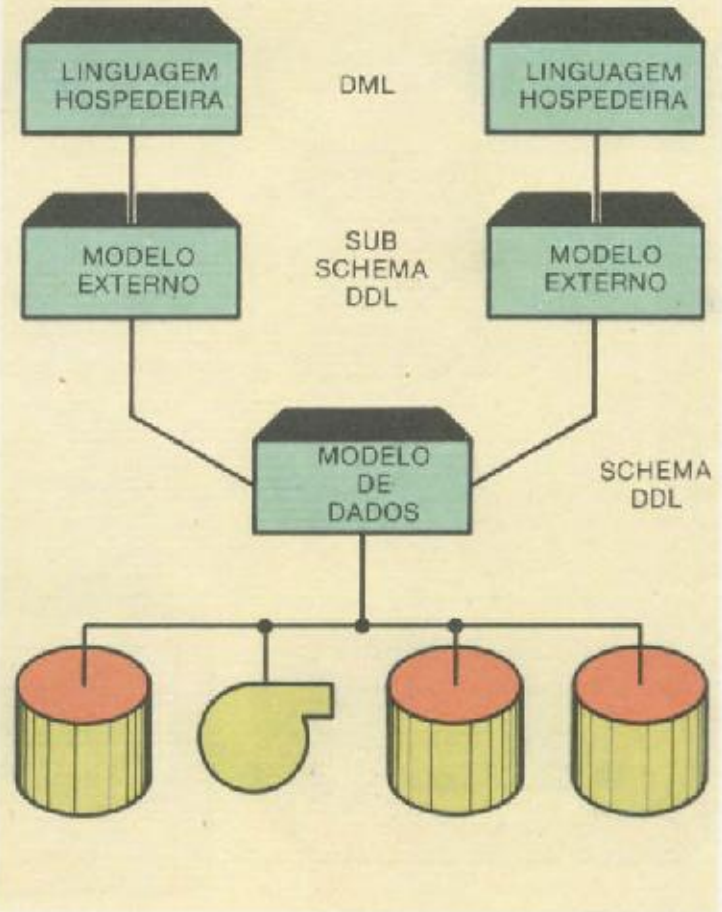
• *Filhos de um segmento*
Dá-se o nome de filhos B_1, B_2, ..., B_n de um segmento A a todos os segmentos que estão estritamente sob ele.

• *Segmentos irmãos*
Dá-se o nome de segmentos irmãos a todos aqueles segmentos que são filhos de um mesmo segmento pai.

• *Segmentos gêmeos*
Os segmentos B_1, B_2, ..., B_n são gêmeos se são todos filhos de um mesmo segmento e, além disso, são do mesmo tipo.
A linguagem de gerenciamento para a base de dados IMS é formada por uma série de procedimentos que podem ser utilizados a partir da linguagem hospedei-

GET UNIQUE (GU)	LOCALIZA O 1º REG. DA BASE QUE CUMPRE OS REQUISITOS EXIGIDOS
GET NEXT (GN)	LOCALIZA O REG. SEGUINTE QUE CUMPRE OS REQUISITOS EXIGIDOS
GET NEXT IN PARENT (GNP)	REALIZA AS BUSCAS DENTRO DE UM ÚNICO REGISTRO
GET HOLD (GH)	LOCALIZA REG. PARA SUA MODIFICAÇÃO
INSERT (ISRT)	INSERE NOVOS CAMPOS OU REGISTROS
DELETE (DLET)	ELIMINA CAMPOS OU REGISTROS JÁ EXISTENTES
REPLACE (REPL)	ATUALIZA CAMPOS OU REGISTROS

Estas são as principais instruções da linguagem criada pela IBM para o gerenciamento da base de dados hierarquizada IMS.



Os três tipos de linguagem (SCHEMA DDL, SUB-SCHEMA DDL e DML) definidos pelo grupo DBGT-CODASYL para o gerenciamento das bases de dados dão uma visão dos três níveis lógicos existentes.

BASES DE DADOS (II)

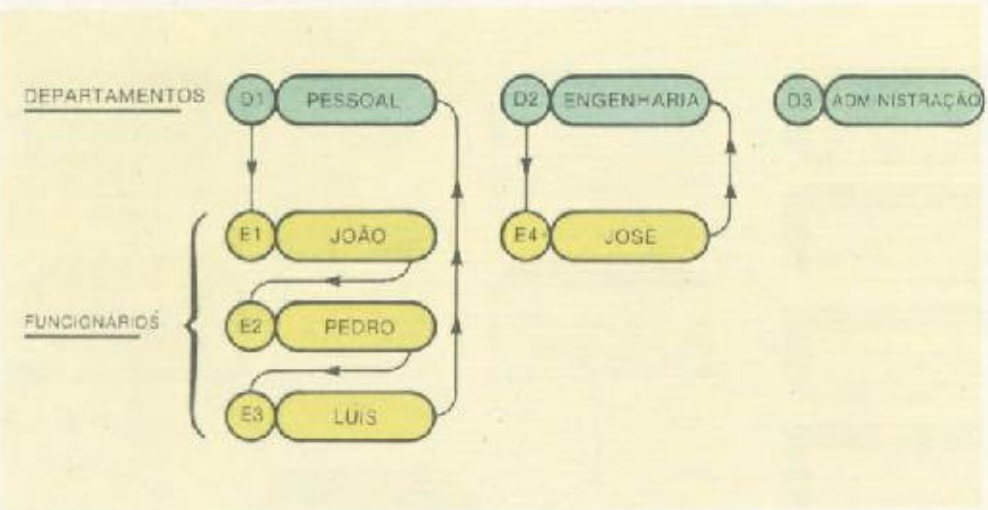
ra para acessar a parte do registro em que se tem interesse a cada momento.

Modelo de rede

O elemento básico dos modelos de rede é o segmento, e o agrupamento dos segmentos é feito por meio de conjuntos: um membro de um conjunto não pode pertencer a nenhum outro conjunto.
A hierarquia entre os diferentes membros de um mesmo conjunto é indicada por meio de conexões que dão à base um aspecto de rede, de onde vem o seu nome.
As conexões servem não apenas para marcar uma ordem mas também para armazenar algumas informações.
Se a natureza da informação é tal que não existe uma hierarquização entre os membros de um mesmo conjunto, utilizam-se conectores para estabelecer a rede. O grupo DNTG-CODASYL (*Conference on Data Systems Languages*, isto é, Comitê de Linguagens de Sistemas de Dados), depois de realizar um longo estudo dos avanços que poderiam ser feitos sobre as bases de dados, chegou à conclusão de que eram necessários três tipos de linguagem:

1. SCHEMA Data Definition Language (SCHEMA DDL)
2. SUB-SCHEMA Data Defitinion Language (SUB-SCHEMA DDL).
3. Data Manipulation Language (DML).

A primeira delas serve para realizar a definição da autêntica base de dados; a segunda representa o modelo externo da base de dados, e a terceira é a linguagem de consulta.
Convém assinalar que a linguagem de consulta DML serve tanto para extrair informações da base de dados como para proceder à sua atualização.



Base de dados do tipo em rede, que contém informações relativas aos empregados e departamentos de uma empresa. Os enlaces entre os membros do conjunto dão a ele o aspecto responsável por seu nome.

NOME	RG	TÍTULO
RUIZ	7 234 112	MATEMÁT. FÍSICO
PERES	3 147 857	GEÓLOGO BIÓLOGO

Exemplo de uma relação que não está normalizada, isto é, sem cumprir condições predeterminadas.

NOME	RG	TÍTULO
RUIZ	7 234 112	MATEMÁT.
RUIZ	7 234 112	FÍSICO
PERES	3 147 857	GEÓLOGO
PERES	3 147 857	BIÓLOGO

A relação da figura anterior transforma-se em uma relação de primeira forma normal ao serem feitas as alterações que podem ser vistas nesta figura.

Conceitos básicos

Modelo de normalização para bases de dados relacionais

A teoria ora descrita foi criada por Codd em 1970 e pretende reduzir as anomalias no gerenciamento de uma base de dados relacional.

1. Base não normalizada

Parte-se de um esquema de relações que não cumpre nenhuma condição prévia. A base formada por essas relações recebe o nome de base não normalizada.

2. Primeira forma normal

Diz-se que uma base de dados relacional está em primeira forma normal quando todas as suas relações cumprem a propriedade de que cada tupla não contém elementos que sejam conjunto. Quer dizer, cada dado da relação é elementar.

3. Segunda forma normal

Diz-se que uma forma de dados relacional está em segunda forma normal quando todas as suas relações cumprem as seguintes propriedades:
a) São de primeira forma normal.
b) Cada um dos atributos de cada tupla depende fundamentalmente de cada chave possível.

4. Terceira forma normal

Dizemos que uma base de dados relacional está em terceira forma normal quando, em todas as suas relações, verificam-se as seguintes propriedades:
a) São de segunda forma normal.
b) Os atributos não são transitivamente dependentes de cada chave possível.
Com isso, e mina-se o risco de que, ao se atualizar um atributo, não se atualizem os que dependem transitivamente dele.

5. Outras formas normais

Existem muitas outras formas normais para uma base de dados relacional. No entanto, quando se consegue chegar à terceira forma, já se pode garantir que o gerenciamento da base será simples e eficiente.

DV 400 CAÇULA

Lançado em 1984, o DV 400 Caçula é um microcomputador de 8 bits de comprimento de palavra, fabricado pela Danvic. Originalmente dedicada ao mercado de autopeças, em 1981 essa empresa passou a trabalhar no ramo da informática, firmando contratos de licenciamento e transferência de tecnologia com empresas norte-americanas. O primeiro modelo da Danvic foi o DV 2000, um minicomputador com barramento S 100, comportando até cinco terminais e discos rígidos de porte médio; depois surgiu o microcomputador DV 600, que também utiliza discos de tecnologia Winchester como memória auxiliar. O Caçula é semelhante ao DV 600, mas com memória de massa constituída por discos flexíveis de 5¼ polegadas. Tanto o Caçula como o DV 600 têm versões duais, baseadas em um microprocessador Z 80A, de 8 bits, e em um 8086, de 16 bits. Todos os modelos da Danvic trabalham com o sistema operacional CP/M e são compatíveis uns com os outros (são *upward and downward compatible*, isto é, um programa desenvolvido para um modelo menor pode rodar num maior, e vice-versa). O DV 400 Caçula também apresenta compatibilidade total com o Sistema 700 da Prológica (ver pp. 325/326 desta enciclopédia).

Na configuração mínima, o Caçula se apresenta em três volumes: o primeiro é o console, contendo o vídeo, a fonte e a UCP; o segundo é o teclado, e o terceiro é a unidade de discos flexíveis.

O equipamento trabalha com ligação monofásica (fase, neutro, terra), sendo que a tensão entre neutro e terra deve estar abaixo de 5 V. A tensão da rede deve ser de 110 V, com tolerância de 10%, a 60 Hz. O perfeito funcionamento do equipamento requer uma temperatura mínima de aproximadamente 12°C e máxima de 40°C; a umidade relativa deve se enquadrar na faixa de 25 a 80%.

Computador: **DV 400 Caçula**
Fabricante: **Danvic**
País de origem: **Brasil**

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL

UCP: dois microprocessadores Z 80A, operando a 4 MHz.
ROM, versão padrão: 4 kbytes.
RAM, versão padrão: 64 kbytes.
Acesso a periféricos: uma interface serial RS-232C, com velocidade de transmissão de até 9600 bauds, e uma interface paralela padrão Centronics.

TECLADO

Versão padrão: teclado profissional, semelhante ao de máquina de escrever elétrica, com 71 teclas, formando 128 caracteres padrão ASCII.

VÍDEO

Versão padrão: monitor de vídeo de 12 polegadas, de fósforo verde.
Formato: 24 linhas de 80 caracteres, totalizando 1920 posições.
Alta resolução para gráficos e letras minúsculas.

MEMÓRIA AUXILIAR

Discos flexíveis: uma a quatro unidades de disquetes de 5¼", face simples ou dupla. A capacidade total de armazenamento pode chegar a 1480 kbytes.

PERIFÉRICOS

Impressora matricial DVM 720, 7 x 9, bidimensional, 132 colunas por linha, velocidade de 200 cps, de comunicação serial padrão RS-232C e paralela Centronics.

SISTEMA OPERACIONAL

- CP/M versão 2.2.
- Interpretador de linguagem BASIC, DV BASIC.

LINGUAGENS

Sob consulta, podem ser fornecidas em disquetes as linguagens: COBOL, FORTRAN, ALGOL, ASSEMBLER e PASCAL.

Unidade central

A unidade central de DV 400 Caçula é construída no sistema de placa única, mas reunindo dois microprocessadores Z 80A: um deles funciona como controlador de vídeo, e o outro, como unidade central propriamente dita, com as partições de memória e o controle de unidades de disco e de impressora. A velocidade de relógio é de 4 MHz.

O microprocessador possui 64 kbytes de RAM dinâmica, com velocidade de acesso de 250 nanossegundos, além de 1 kbyte de buffer de memória para acessos constantes de arquivos em discos mais rápidos.

A área de ROM é de 4 kbytes, contendo o sistema de inicialização (*bootstrap*), e pode ser expandida até 8 kbytes.

O DV 400 possui duas interfaces seriais RS-232C, com velocidade de transmissão de até 9600 bauds (síncrona ou assíncrona), sendo uma delas para telecomunicações; possui também uma porta paralela padrão Centronics, para impressora matricial.

Teclado

O teclado vem separado do móvel principal e é do tipo profissional (semelhante ao das máquinas de escrever elétricas IBM), fabricado com chaves magnéticas de alta durabilidade.

O total é de 71 teclas, permitindo digitar um conjunto de 128 caracteres padrões ASCII, maiúsculas e minúsculas, com tecla de trava.

Do lado direito fica o bloco numérico reduzido, para a entrada rápida de dígitos.

Vídeo

Como já foi dito, o monitor vem integrado ao console que contém a unidade cen-

DV 400 CAÇULA

tral; a tela, de fósforo verde, mede 12 polegadas na diagonal. Possui controle de intensidade luminosa.
O formato de apresentação é de 24 linhas de 80 caracteres, totalizando 1920 posições. A tela é capaz de alta resolução para gráficos e minúsculas.
Como atributos, pode-se obter vídeo reverso e semigráfico.
O cursor pode ser endereçado por software, com colocação em qualquer das 1920 posições possíveis da tela.

Memória auxiliar

Em sua versão básica, o DV 400 vem acompanhado de uma unidade de disco flexível de 5¼ polegadas. No total, o equipamento aceita até quatro unidades de disco, com face simples ou dupla.
Cada disco aceita gravação em dupla densidade, com 185 kbytes em face simples e 370 kbytes em face dupla.
Na configuração máxima, de quatro unidades, a capacidade total de armazenamento chega a 1480 kbytes.

Periféricos

A Danvic comercializa uma impressora matricial, que é a DVM 720. Esse periférico pode ser acoplado ao microcomputador DV 400 através da interface paralela.
Trata-se de uma impressora matricial de impacto, com os caracteres criados por uma matriz de 7 x 9 pontos.
Bidirecional, essa impressora apresenta 132 colunas por linha, trabalha à velocidade de 200 cps e é dotada de comunicação serial padrão EIA RS-232C, além da paralela Centronics. A densidade vertical é de seis linhas por polegada. A impressora aceita 96 caracteres ASCII. Em regime serial, a velocidade de transferência é de 50 a 9600 bauds.

Software básico

Como os demais modelos do fabricante, o Caçula utiliza o sistema operacional CP/M, um dos mais difundidos em todo o mundo, em sua versão 2.2.
A linguagem empregada é o BASIC; opcionalmente também estão disponíveis COBOL, FORTRAN, PASCAL, ALGOL e ASSEMBLER. O sistema operacional gerencia todos os arquivos existentes nos disquetes e designa o espaço necessário em disco requisitado por ele mesmo e pelos programas aplicativos.

Microcomputador DV 400 Caçula configurado com quatro acionadores de disquete de 5¼" e impressora DVM 720, de fabricação da própria Danvic. O equipamento trabalha com o sistema operacional CP/M 2.2 e é compatível com o Sistema 700 da Prológica.

Para carregar o sistema operacional no microcomputador, deve-se ligar o aparelho à rede de energia elétrica e acionar a chave situada na parte traseira do módulo principal (o console). Feito isto, pressiona-se a tecla B, seguida da tecla CR. Desta maneira aparecerá na tela a indicação do acionador que está sendo acessado; nele deverá ser colocado o disco contendo o sistema operacional.
O sistema operacional CP/M 2.2 acessa os arquivos por meio de seus nomes. O nome de um arquivo consiste de duas partes: o nome propriamente dito e sua extensão. A extensão é opcional.
Certas teclas do DV 400 têm funções especiais quando são digitadas. São elas:

• CTRL P: faz com que aquilo que aparece na tela após esse comando ser acionado seja também listado na impressora. Para desligar esse comando, basta que o operador pressione novamente a tecla CTRL P. Caso a impressora esteja desligada, o computador ficará paralisado até que se ligue a impressora ou que se aperte o CTRL C (BREAK).

• CTRK R: reescreve a linha atual, após várias correções, usando a tecla DEL.

• CTRL S: efetua uma pausa na listagem que está saindo na tela. Para continuar, basta pressionar qualquer tecla, sendo que o novo CTRL S dará outra pausa, e assim sucessivamente.

• CTRL U: passa de forma automática para a linha imediatamente inferior, ignorando o que foi digitado.

Para programadores avançados, existem funções especiais de tela, também chamadas caracteres de controle de vídeo. Esses caracteres são os mesmos do terminal americano Lear Siegler ADM 3A, muito difundido nos Estados Unidos.

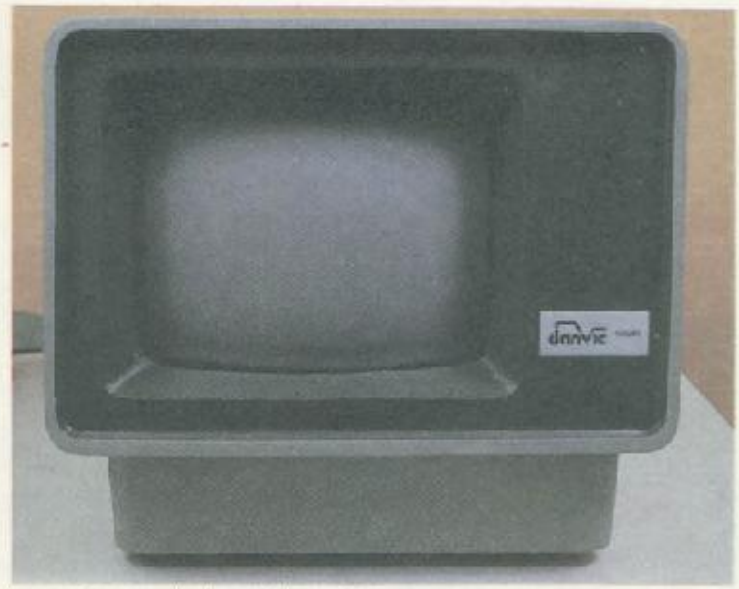
Software utilitário

Os utilitários são programas que vêm no disquete contendo o sistema operacional, embora não façam parte deste. No caso do Caçula, são:

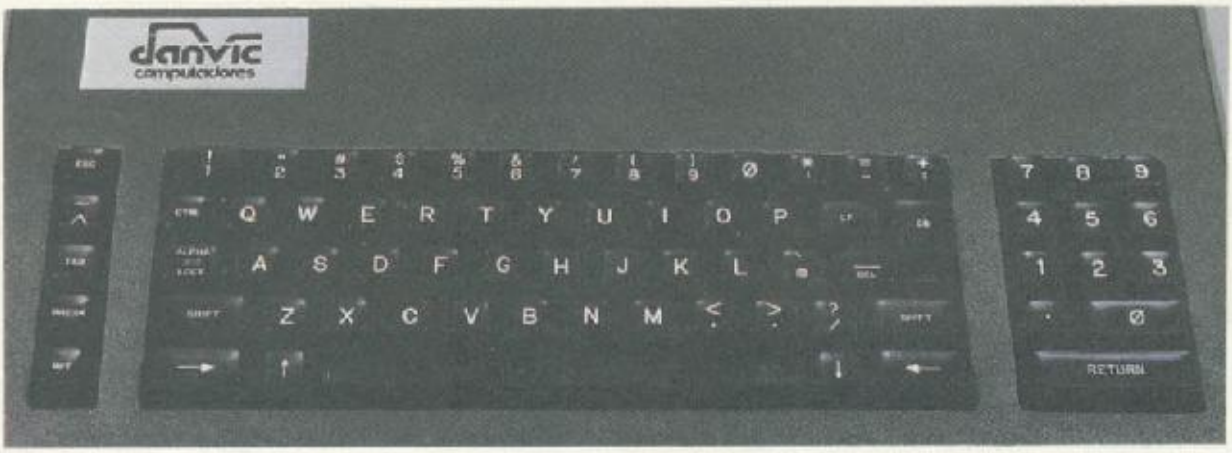
• STAT: exibe na tela o status dos arquivos de um disco, indicando inclusive a quantidade de kbytes restante no acionador solicitado.

• XDIR: exibe o índice do disquete e for-

Na versão básica, o Caçula vem com uma unidade de disco flexível; o microcomputador aceita, no entanto, até quatro unidades de disco, com gravação em face simples ou dupla.



Integrado ao console da unidade central, o vídeo do Caçula é monocromático, em fósforo verde, com controle de intensidade. A tela mede 12" na diagonal.



O teclado é do tipo profissional, semelhante ao das máquinas de escrever elétricas IBM. Contém 71 teclas.

DV 400 CAÇULA

nece o tamanho de cada arquivo em kbytes; o número de arquivos do disquete, quanto está sendo ocupado do disquete, etc.

• PIP: permite copiar programas de um disco para outro ou de uma parte para outra de um mesmo disco.

• DDINIT: serve para a formatação de discos.

• DDSYSGEN: permite a leitura e a gravação do sistema operacional em densidade dupla.

• SUBMIT: possibilita o processamento contínuo, sem intervenção do operador, mediante a formação de uma cadeia de comandos, obedecidos em seqüência.

• DVEDIT: trata-se de um editor de textos; edita e modifica programas em qualquer linguagem-fonte e permite produzir cartas, documentos, etc.

• BACKUP: possibilita a obtenção de cópias de segurança, trilha a trilha, dos arquivos de um disco.

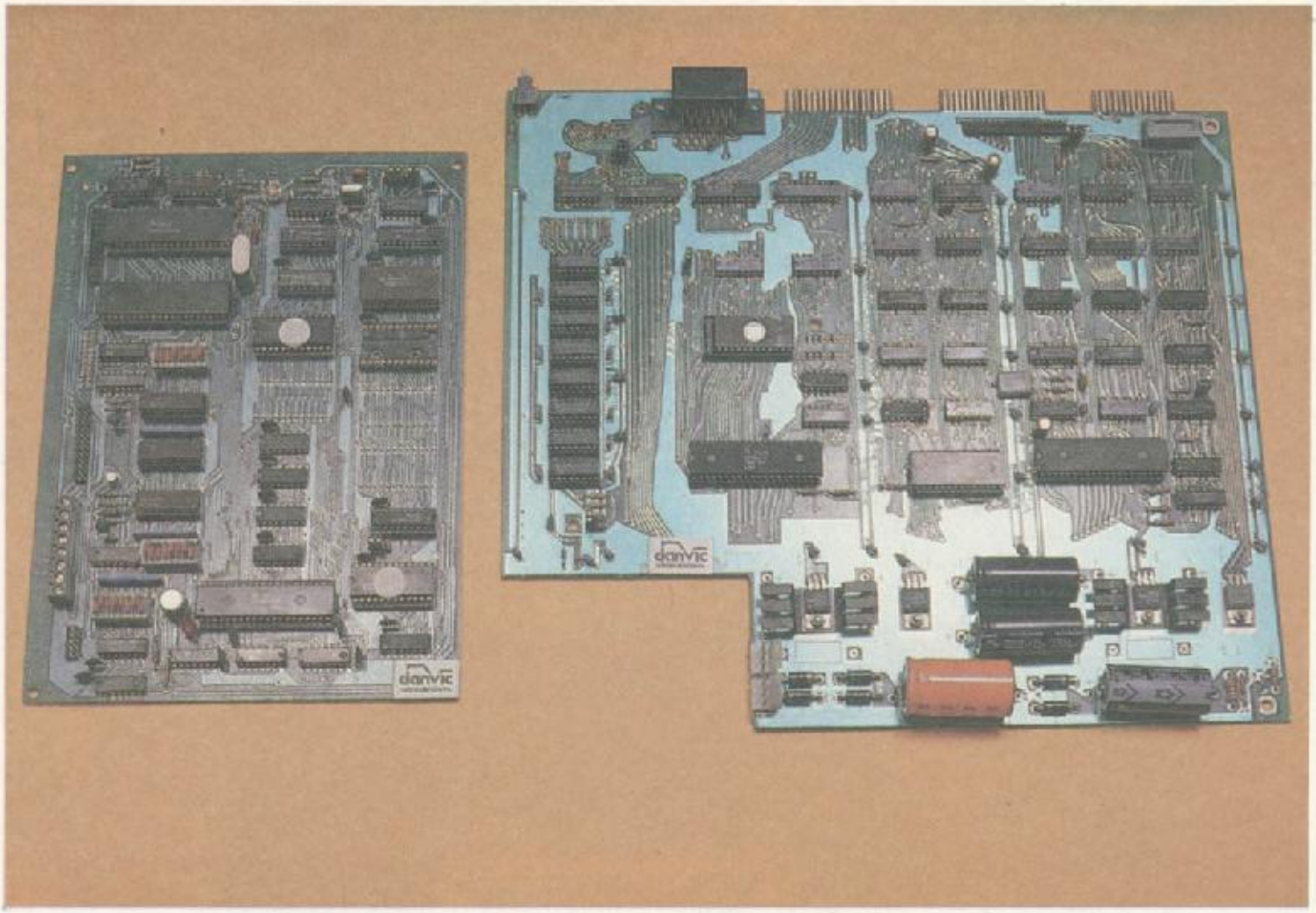
Software aplicativo

Gravados em disquete, existem aplicativos para contabilidade, folha de pagamento, contas a pagar e a receber, faturamento, controle de estoque, gestão de vendas e outros.
Existem também pacotes de aplicativos específicos para empresas de medicina de grupo, grandes clínicas e laboratórios, construtoras, administradoras de imóveis e condomínios, clubes, hotéis, corretoras e distribuidoras de valores, etc.

Suporte e distribuição

O equipamento é vendido diretamente ou através de revendedores autorizados. O fabricante oferece um curso de operação do equipamento. O comprador do DV 400 recebe um manual de instruções e um guia de instalação, ambos em português.
A Danvic garante o equipamento, no tocante a defeitos de fabricação, durante os primeiros 90 dias da instalação.
O fabricante credencia uma ampla rede de software houses para atender os clientes, que poderão ser identificados pelo ramo de negócio a que se dedicam ou pelo tipo de aplicativo desejado.

M.M.W.



A unidade central do Danvic DV 400 Caçula baseia-se em dois microprocessadores Zilog Z 80A, um deles funcionando como controlador de vídeo, e o outro, como unidade central propriamente dita, com as partições de memória e o controle das unidades de disco e da impressora.

RPG II (II)

No RPG, a relação entre o ciclo de programação e o modo de resolução de um problema de processamento é muito estreita; essa foi uma das especificações para a criação dessa linguagem.

Descrição dos arquivos

Em primeiro lugar, vamos examinar a descrição dos arquivos que vão ser usados no processo. Utiliza-se para isso a folha F. Assim, no local destinado ao nome do arquivo, pode-se colocar, por exemplo, PROVA. Como todos os outros arquivos que vão ser definidos, este deverá ter um tipo determinado. Essa característica é colocada na coluna 15. Assim, em RPG II o arquivo pode ser de entrada (I), de saída (O), combinado (C) ou de atualização (Update). Este último permite o acesso direto ao registro desejado e à modificação do seu conteúdo.

Na coluna DESIGNAÇÃO DE ARQUIVO especifica-se o tipo do arquivo: primário ou secundário. Deve-se ressaltar que só pode haver um arquivo de entrada primário; quando é feita outra especificação do tipo, considera-se automaticamente que o arquivo é do tipo secundário. Por exemplo, em um processamento para atualização de um arquivo ISAM (*Indexed Sequential Access Method*) com um sequencial, este último será definido como primário, já que é a partir dele que vão sair os registros que atualizarão o ISAM.

O acesso ao arquivo mestre é feito por meio de um campo chave do arquivo primário, o qual serve de cadeia.

Quando se deseja que o final de arquivo seja mostrado ao programa assim que for detectado, e que seja ativado o indicador LR (*Last Record*), deve-se colocar um E na coluna de Fim de Arquivo.

Para verificar se o campo de controle está em seqüência, coloca-se um A ou um D, dependendo de esta seqüência ser ascendente ou descendente. A coluna 19 permite indicar se o registro do arquivo é do tipo de comprimento fixo F ou de extensão variável V.

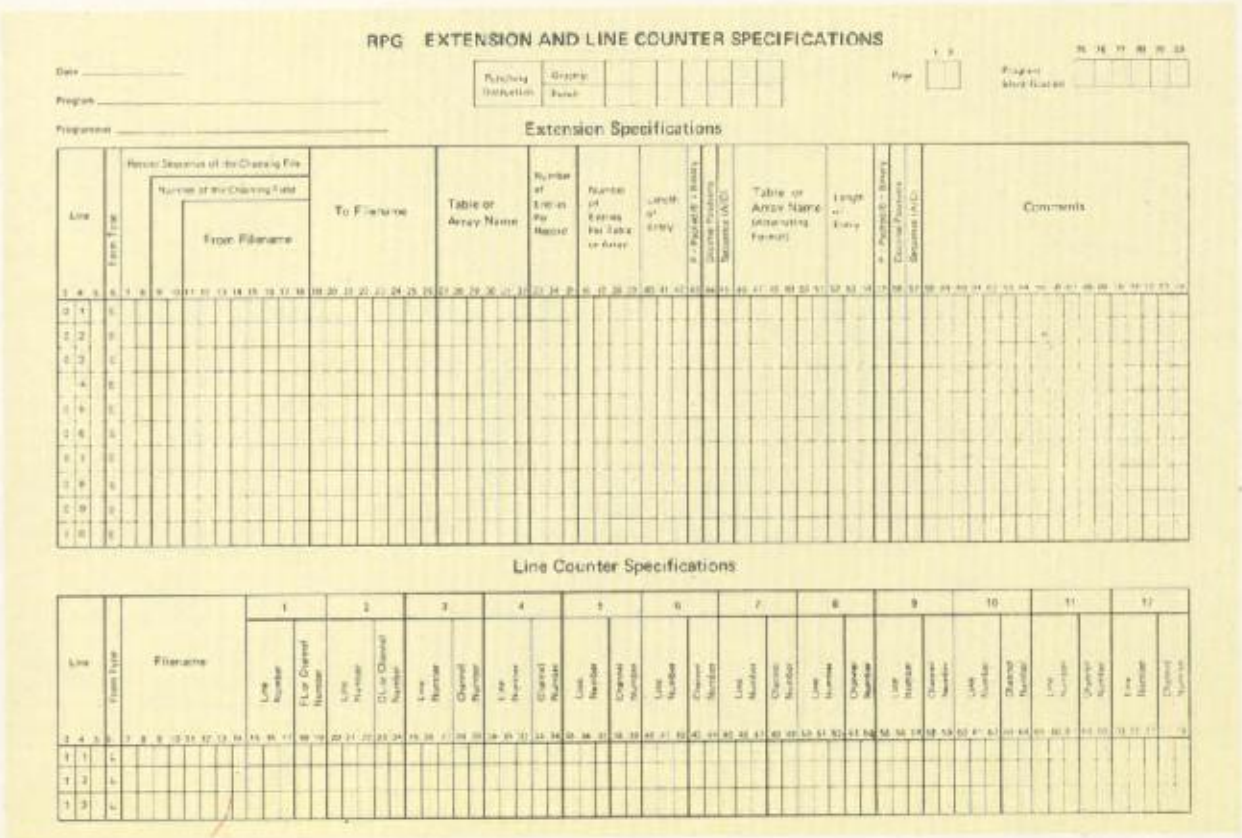
As especificações do fator de bloqueamento e a extensão do registro aparecem nas colunas 20-23 e 24-27, respectivamente. O bloqueamento só tem sentido em discos ou fitas-e tem como finalidade permitir a introdução de mais unidades de informação (registro lógico) nas áreas de entrada/saída. Dessa forma, em apenas uma leitura de disco, podem ser passados à memória tantos registros individuais quantos existirem no campo fator de bloqueamento.

As colunas 33-34 permitem o controle do *overflow* para os arquivos de gravação. Preenche-se com OF, que representa o indicador de reconfiguração; dessa forma, o programa pode controlá-lo.

Ao chegar a esse ponto, o compilador não sabe onde está o arquivo que estamos especificando; o campo DEVICE especifica de qual dispositivo estamos falando, e o campo SYMBOLIC DEVICE trata de sua identificação através de um número. Como DEVICE (DISPOSITIVO) podemos ter: TAPE, DISK, PRINTER, CONSOLE, etc., e como SYMBOLIC DEVICE (DISPOSITIVO SIMBÓLICO), podemos ter SYSLST (para a saída pela impressora do sistema) e SYSO12 (para nos referirmos, por exemplo, a uma unidade de disco).

Enumeração dos campos

O processo que se segue à descrição do arquivo é a enumeração de seus campos e de suas características. Isso é feito na folha I, a qual pode ser dividida em três partes fundamentais: o reconhecimento do registro, a descrição do campo e a ve-


RPG EXTENSION AND LINE COUNTER SPECIFICATIONS

Extension Specifications

Line Counter Specifications

Ao contrário do COBOL, por exemplo, em que todos os comandos são escritos em linhas normais como as de um caderno, o RPG utiliza formulários especificando cada passo a ser adotado pelo programador.

RPG II (II)

Glossário

Existe só um tipo de linha de detalhe?

Não. Podem haver tantos quantos se queira. É apenas uma questão de serem criados para cada configuração possível de indicadores. No caso de ser necessário que as informações saiam pela impressora e esta não ter espaço suficiente em apenas uma linha, podemos criar duas linhas de detalhe a executar segundo alguns indicadores. Basicamente, é apenas questão de utilizar os indicadores.

Quando são ativados os indicadores principais LR, OF, etc.?

Os indicadores de identificação de registro são aplicados nas especificações de entrada e são ativados pelas condições do registro. São desativados automaticamente ao final do ciclo. O LR (*Last Record*) funciona automaticamente durante o ciclo, sendo ativado depois que for processado o último registro do arquivo e desativado pelo próprio programa. O OF é ativado pela própria linguagem cada vez que encontra um indicador de final de página automático ou é cumprida a condição de *overflow*.

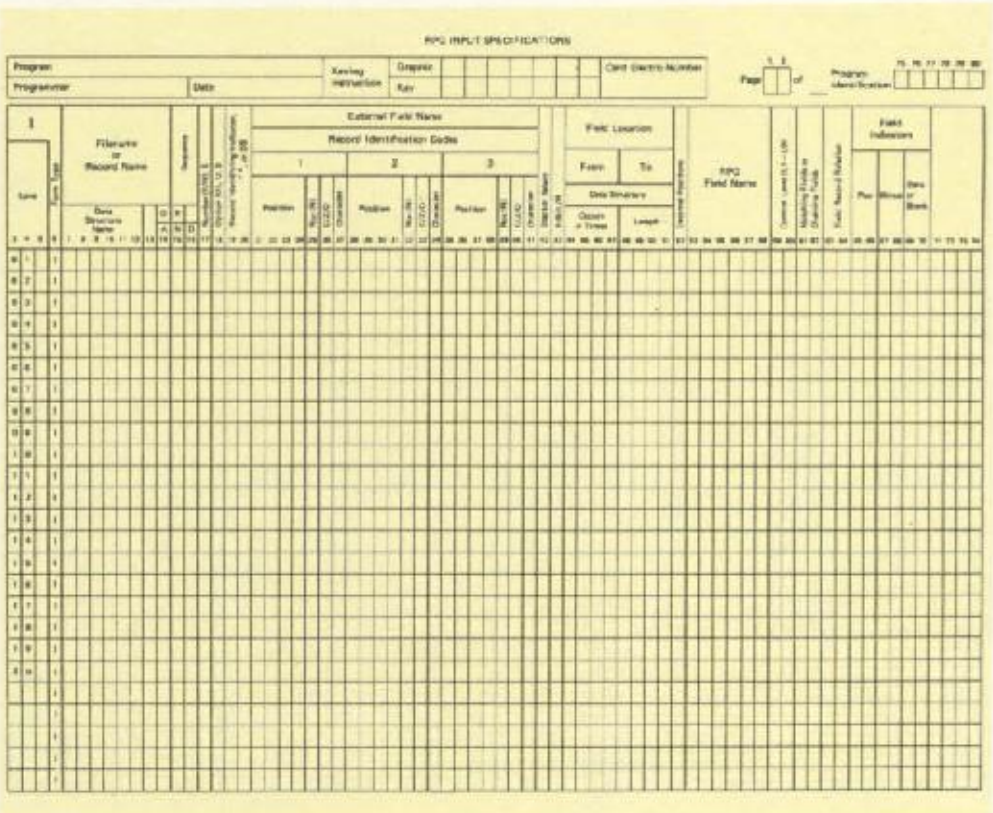
A linguagem RPG II permite a utilização de subprogramas?

Há possibilidade de que, a partir do RPG II, sejam feitas chamadas a subprogramas redigidos em outras linguagens e que, depois de sua execução, eles retornem ao ponto de chamada. A vantagem aí é que podem ser passadas informações ao subprograma e que, por sua vez, o programa pode ler dados do subprograma. Para isso, esses campos são rotulados. A chamada é especificada na folha C, com a instrução EXIT.

rificação da seqüência. A primeira indicação é a do nome do arquivo que vai ser descrito, correspondendo a algum daqueles que figuram na folha F.

Quando, em um arquivo determinado, existem registros que possuem formatos diferentes, deverá haver um indicador correspondente, já que, em caso contrário, não haveria forma de saber que informação existe nesse registro. A linguagem RPG aproveita as diferenças que existem em alguma parte do registro para ativar um sinal, o qual permitirá reconhecê-lo e processá-lo de uma certa maneira. Esses sinais são denominados INDICADORES e são colocados nas colunas 19-20. Porém, necessitamos também definir a posição e a extensão que o grupo diferenciador do registro tem; além disso, devemos ser capazes de distinguí-lo. Usaremos para isso as colunas 21-24, indicando onde está o caractere de definição. A coluna 25 é utilizada para a negação da presença desse caractere. Devemos indicar também o tipo de comparação que deve ser feita: D:Dígito, C:Caractere, Z:Zona. A folha I contém campos para essas três possíveis condições, porém são permitidas outras possibilidades com o uso das operações AND e/ou OR. Identificado o registro, ele deverá ser descrito para posterior processamento, e serão necessárias tantas descrições quantos identificadores de registro existirem. Por exemplo, os cinco caracteres da esquerda, em algumas ocasiões, podem ser o número do empregado, em outras uma data, dependendo do registro e de seus indicadores. As colunas 44-47 são para assinalar a posição de início, enquanto as 48-51 assinalam seu final. Se podem existir decimais, usa-se a coluna 52 para indicar quantos são. Logicamente, essa posição só pode ser utilizada por campos do tipo numérico.

O nome com o qual vão ser consideradas as posições de registro especificadas aparece nas posições 53-58. Existem outros possíveis indicadores além daqueles do registro: são os indicadores de campo, os quais podem ser ativados se forem cumpridas algumas das condições especificadas nas colunas 65-70. Podem ser POSITIVOS, NEGATIVOS e ZERO.



Na folha de programação I são enumerados os diversos campos de cada arquivo e são dadas, também, as suas características.

Processamento de saída em RPG

A folha O (de *Output*) serve para especificar todas as ações que devem ser executadas no processamento de saída, tanto no referente à saída escrita, como no relacionado a um arquivo.

Existem quatro partes claramente diferenciadas nessa folha: a especificação do arquivo, a descrição dos campos, as constantes e literais e a parte de controle do carro da impressora.

Na especificação do arquivo é fornecido o nome daquele onde vão ser feitas todas as operações. Evidentemente deve existir uma folha F, na qual apareça esse arquivo.

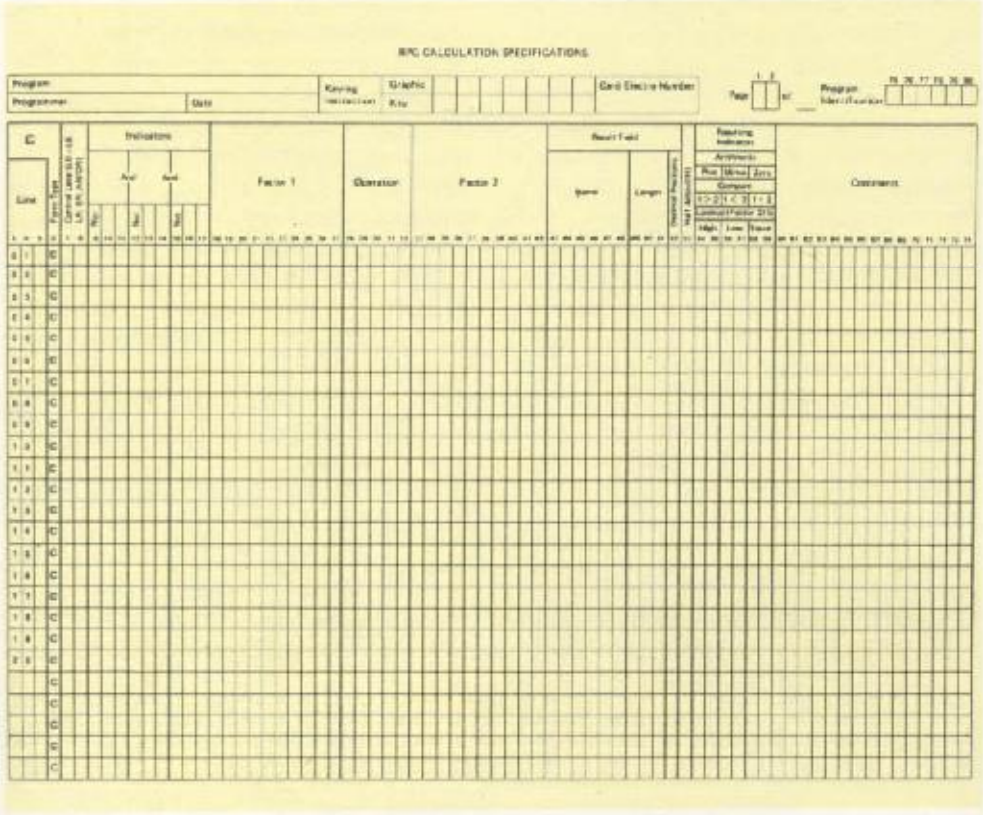
Na coluna 15 são indicadas as especificações do tipo H (*Heading* = Cabeçalho), D (*Detail* = Detalhe) ou T (Total). As linhas do cabeçalho são aquelas que são impressas cada vez que ocorre um OF (*overflow*) da impressora ou quando se trata da primeira página (1P). As linhas de detalhe são aquelas normalmente escritas com informações de cada um dos registros processados. As linhas de total são as que são ativadas por nível de interrupção, geralmente extraindo algum total das linhas de detalhe que estão acima dela.

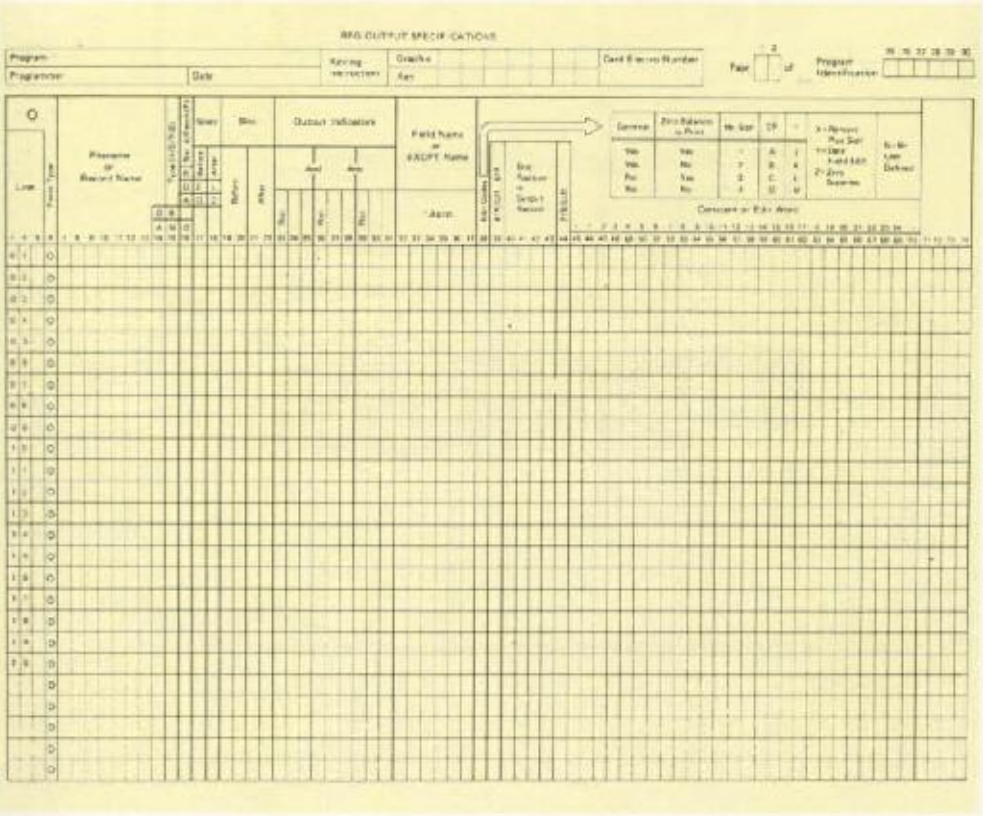
As colunas 17-18 permitem que seja assinalado quantas linhas deverão ser deixadas em branco antes de começar a imprimir e quantas depois da impressão. As linhas 19-22 permitem que se posicione o carro da impressora nas linhas indicadas.

As colunas 23-31 permitem que se imprima segundo as condições indicadas nesse grupo de colunas, podendo-se estabelecer relações lógicas normais (AND, OR, NOT).

Quando se deseja imprimir um campo determinado, especifica-se seu nome nas colunas 32-37. Para apagar seu conteúdo depois da impressão, faz-se a especificação na coluna 39. A posição de saída, tanto de um campo como de um literal, é indicada nas colunas 40-43. Os literais são colocados entre apóstrofos, nas colunas 45-70 e são impressos da mesma forma como são colocados nestas posições.

A possibilidade de máscaras de edição é muito ampla. A coluna 38 serve para indicar que existe uma máscara. Permite a supressão de zeros, a colocação de sinais, o destaque de caracteres, etc.





Definidos os arquivos e os campos, chega-se à folha C, com as funções a realizar com eles. Na folha O são especificadas as ações a executar no processamento de saída (impressão ou armazenamento em arquivo).

RPG II (II)

Definição das operações

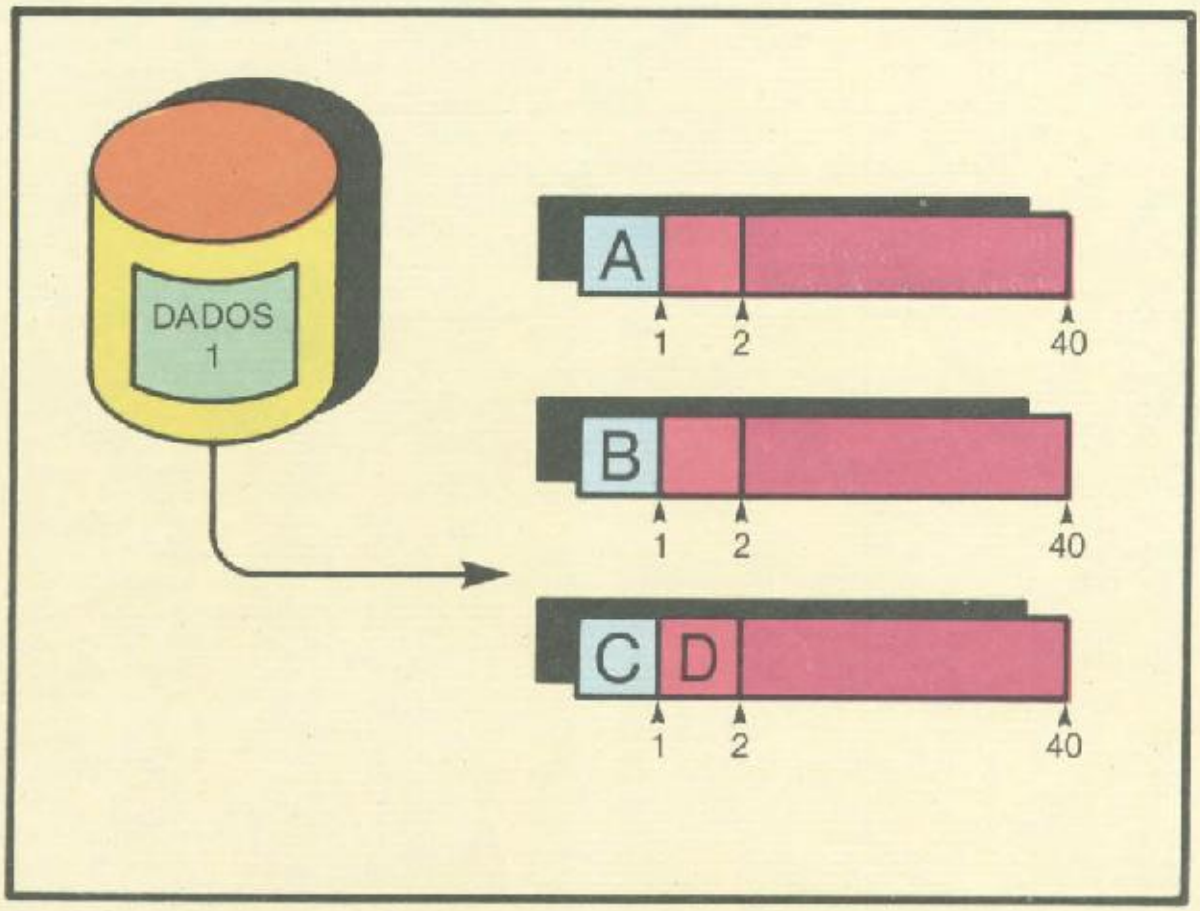
Com toda a descrição dos dados que serão utilizados como base para o processamento, agora é necessário definir que coisas deverão ser feitas com os arquivos e os campos, dos quais já demos todos os dados necessários.

Essas ordens são escritas na folha C. As ações a executar serão feitas de acordo com os indicadores que foram definidos para o registro e com outros indicadores próprios da linguagem RPG. Esses indicadores podem ser relacionados por AND, OR e NOT; as indicações correspondentes são feitas nas colunas 7-17. Depois, devemos assinalar sobre quais operandos deverá ser realizada uma operação determinada. O primeiro operando vai nas colunas 18-27, a operação, nas colunas 28-32, e o segundo operando, nas colunas 33-42. O campo resultado fica nas colunas 43 a 48. Deve-se indicar a extensão desse campo, as posições decimais que possa ter e se desejamos um arredondamento. Algumas operações são: ADD, SUB, DIV, Z-ADD, MOVE, etc. Dependendo do tipo de operação, o resultado será POSITIVO ou NEGATIVO. Mas, se se tratar de uma comparação, teremos os sinais de MAIOR, IGUAL e MENOR e suas combinações.

Essas possibilidades servem para ativar determinados indicadores, para os quais são utilizadas as colunas 54-59.

Indicadores de interrupção

No primeiro grupo de indicadores existem alguns que não são provenientes de uma especificação de registro determinada. São os indicadores de nível de interrupção, chamados L1-L9, assimilados por um campo determinado; quando esse campo muda de valor, o sinalizador é ativado. Seu uso prático aparece, por exemplo, em um informe onde temos de conseguir os dados por população, Estado, região e a nível nacional. Ativa-se o L1 quando há alteração na população, e L2, quando muda o Estado (isso implica a ativação também dos indicadores localizados a um nível lógico inferior).



POSIÇÃO 1 = A, INDICADOR 10 = 1
POSIÇÃO 1 = B, INDICADOR 11 = 1
POSIÇÃO 1 = C e 2 = D, INDICADOR 22 = 1

Exemplo do funcionamento dos identificadores de registro. Os indicadores são sinais que permitem reconhecer um registro e processá-lo de uma determinada maneira.

COMPUTADORES DE BOLSO

Uma nova geração de computadores começa a procurar seu lugar no mercado. Conhecidos como computadores portáteis — abrangendo desde os modelos de bolso até os transportáveis —, já constituem uma numerosa família e, graças à sua potência de processamento e a seus preços relativamente modestos, atrevem-se a fazer sombra aos consagrados sistemas pessoais de mesa.

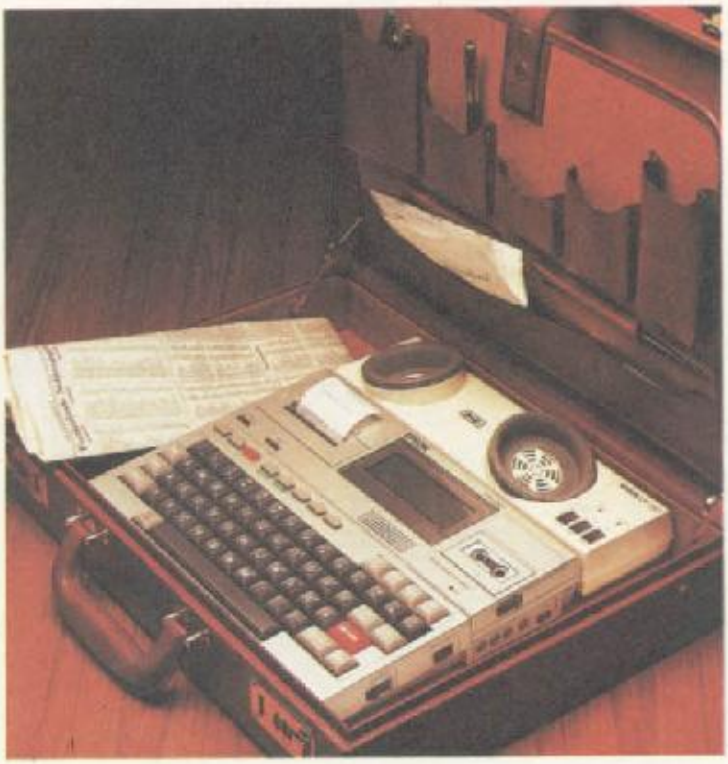
A princípio, as aplicações visadas por esses equipamentos estão relacionadas com as atividades profissionais, principalmente com a utilização por executivos, engenheiros, técnicos e demais profissionais que necessitam realizar cálculos ou processar outras informações, independentes do momento e do lugar em que se encontram.

Entre as vantagens que os computadores portáteis oferecem estão a concentração em um espaço mínimo — pouco maior que o ocupado por uma calculadora — da mesma potência de processamento de microcomputadores de 8 e até de 16 bits, de porte médio, assim como as amplas possibilidades de utilização de periféricos e programas. Resumindo, a indústria de computadores conseguiu em pouco tempo que as calculadoras sofisticadas de apenas alguns anos atrás se convertessem em computadores completos e, portanto, eficientes ferramentas móveis de trabalho.

Os fabricantes dos computadores portáteis adotaram um axioma básico da portabilidade: o computador é, se possível, seus dispositivos associados devem caber em uma maleta ou bolsa, ou mesmo o próprio gabinete do equipamento funcionar como maleta. Além disso, a máquina deve incorporar uma fonte de alimentação constituída por baterias, e sua capacidade de processamento deve atingir o nível de eficiência e potência dos computadores pessoais mais difundidos: acesso a softwares (planilhas eletrônicas, bases de dados, processamento de textos) e a periféricos de entrada/saída (teclado, tela, impressora, modem, etc.), assim como ter um preço competitivo frente aos seus congêneres de mesa, em geral em torno de 3 000 dólares.

Apesar disso, a gama dos portáteis que está invadindo o mercado sacrifica à sua portabilidade alguns aspectos que são mais ou menos fundamentais quando se precisa trabalhar em aplicações profissionais. Assim, a capacidade da memória central costuma ser pequena para muitas aplicações; o teclado, adaptado para ser o menor possível, mostra-se incômodo para ser utilizado em datilografia mais rápida. Porém, o elemento mais afetado pela portabilidade é a tela de vídeo. Frequentemente, o monitor de tubo de raios catódicos, por ser volumoso e pesado, é substituído pelas novas telas de cristal líquido, que têm menor número de linhas e colunas de texto. Outros dispositivos periféricos comuns de computadores também vêem cerceadas suas possibilidades, já que, como o próprio computador, devem ser portáteis, autônomos em seu funcionamento e, mesmo assim, respeitar a própria capacidade de portabilidade do computador. É o caso das impressoras, dos modems e das unidades de disco. Não obstante, os avanços bastante rápidos em hardware e software estão conseguindo produzir uma nova série de portáteis, física e logicamente à altura de qualquer microcomputador de mesa do mercado e, inclusive, compatíveis com eles. O mercado abriu os braços para eles e pode-se dizer que foi necessário

Os portáteis cobrem uma ampla gama, que vai desde os computadores tipo calculadora, que podem receber diversos periféricos, até computadores de maior tamanho, capazes de desempenhar tarefas com a mesma eficiência dos equipamentos pessoais de mesa.



Cada dia mais, o trabalho do pessoal da área comercial é facilitado por computadores portáteis que permitem, por exemplo, enviar da casa do próprio cliente os dados de um pedido ao escritório central, por via telefônica.

COMPUTADORES DE BOLSO

muito pouco tempo para a criação de uma família de máquinas portáteis, a ponto de provocar o aparecimento de categorias para enquadrar as diferentes máquinas. Assim, em uma primeira faixa estão as calculadoras programáveis, sucessoras diretas das calculadoras de bolso, ainda que dispondo de um microprocessador, RAM e uma limitada linguagem de programação. No Brasil, a HP 41 é um exemplo de sistema desse tipo.

Junto às calculadoras estão os computadores de bolso, que já constituem microcomputadores de verdade, pois contam tanto com uma linguagem de programação completa (BASIC) como com vários dispositivos periféricos. No Brasil, o PC 1211 da Sharp foi o primeiro modelo desse tipo a ser comercializado. O mesmo fabricante lançou um modelo mais avançado, o PC 1500. Um passo acima no escalão dos portáteis estão os computadores de maior porte, caracterizados por caberem em uma maleta e porque sua capacidade emula perfeitamente qualquer computador pessoal de alto padrão. Em 1983 e 1984 surgiram diversos equipamentos desse tipo, como o Model 100 da Radio Shack. Com o lançamento, em 1981, do Osborne 1 havia sido inaugurado o campo dos microcomputadores transportáveis. Como seu nome indica, esses equipamentos podem ser levados com facilidade de um local para outro. Neles, a maleta é incorporada ao gabinete do computador e inclui uma ou duas unidades de disquete, vídeo, interfaces de comunicação e fonte de alimentação por baterias. Graças à elaboração de software em geral padronizado e voltado para as aplicações profissionais, esse tipo de equipamento tem assegurado um grande êxito. Os computadores dessa categoria têm poderosos recursos de software e comunicação que permitem até o acesso a bases de dados remotas por parte de profissionais de todos os tipos. Eles influenciam favoravelmente a rentabilidade das empresas ao simplificar a transferência de informações e o acesso a elas por seus empregados. Os líderes mundiais da indústria de computadores estão cientes do fato: a IBM condensou toda a capacidade de processamento de seu IBM PC em um volume próprio para um computador transportável, e o mesmo caminho está sendo seguido pela Apple, com as versões portáteis do Apple IIe e do Lisa: o Apple IIc e o Macintosh, respectivamente. No Brasil, a Racimec lançou o Senior 100, o primeiro transportável de seu tipo.

Podemos prever que a evolução acelerada dos dispositivos de saída (impressoras e telas de plasma, cinescópios chatos e telas de cristal líquido de alta resolução), das memórias RAM (com 1 Mbit por chip) e das memórias auxiliares (microdiscos e memórias de bolhas) levarão, em pouco tempo, a computadores portáteis com a mesma potência de um equipamento de grande porte, como o IBM 370.

Os modelos transportáveis de computadores de mesa mostram grande utilidade para aqueles profissionais que precisam se deslocar de um local a outro com a ferramenta de trabalho.

GERENCIAMENTO DE HÓSPEDES E SERVIÇOS

O controle do fluxo de hóspedes em um hotel a partir da execução das reservas implica uma longa série de atividades operacionais e gerenciais. A automação dessas rotinas é o que se requer de um aplicativo operado num microcomputador, visando a aumentar a eficiência dos serviços e também a permitir que as decisões da administração sejam fundamentadas sobre bases sólidas, obtidas mediante a análise de informações confiáveis listadas em relatórios periódicos.

A heterogeneidade do comportamento individual dos clientes é uma característica que tem que ser levada em conta tanto por um estabelecimento isolado quanto por uma ampla rede hoteleira.

A tendência natural é tentar, na medida do possível, padronizar os esquemas de acompanhamento das movimentações que cada hóspede, ou grupo de hóspedes, realiza, seguindo ainda as normas do bom hospedeiro de não perturbar a tranqüilidade de quem momentaneamente se encontra alojado em sua casa.

Alguns requisitos de funcionamento são indispensáveis, como rapidez nas tarefas administrativas e flexibilidade nas operações susceptíveis de freqüentes reorientações de procedimento. Para suprir essas necessidades, as funções principais a serem servidas pela utilização de um microcomputador podem ser agrupadas da seguinte forma:

— Reservas (controle sobre o mapa).
— Abertura e pesquisa de contas.
— Lançamentos de serviços (e estornos).
— Controles de cada centro de custo.
— Encerramento de contas (com emissão de notas fiscais/faturas).
— Faturamento à vista (através de relatórios escritos).
— Controle de contas a receber.
— Emissão de cartas de cobrança.
— Controles sobre o cadastro social.

O sistema a seguir apresentado foi desenvolvido para utilização em diversos equipamentos. Implementado originalmente nos micros Itautec da família I 7000, está hoje adaptado para as linhas Prológica 5600 e 5700 e SID 3000.

Características do aplicativo

O gerenciamento de hóspedes e serviços é composto de 25 programas escritos em COBOL compilado, distribuídos em dez grupos e integrados entre si. Todos são conversacionais, operando a partir de menus detalhados, onde as opções possuem códigos de acesso de fácil visualização e aprendizado, dispensando, portanto, maiores conhecimentos de processamento de dados para a utilização.

As funções encontradas no menu principal são as seguintes:

— Consulta de disponibilidade de apartamentos.
— Reservas.
— Abertura de conta.
— Lançamento de serviços.
— Lançamento de parte de pagamento de conta.
— Encerramento ou extrato de conta.
— Controles internos.
— Saída.

Operação do aplicativo

Antes da execução de qualquer rotina, deve ser gerado o cadastro de apartamentos, pois este é o responsável pelo registro de todos os aposentos do hotel. Nesse ponto, o usuário do sistema realiza inclusões, alterações e exclusões de registros que caracterizam os apartamentos e formam o quadro geral do hotel para o sistema. Para a manutenção desses cadastros, são oferecidas ainda duas opções de impressão da relação de apartamentos: geral e resumida.

O primeiro programa a ser executado para essa fase de processamento é o de Reservas, que informa ao computador quantos e quais serão os apartamentos que se destinarão ao controle das reservas, podendo o operador fazer alterações a qualquer momento, tendo em vista modificações no quadro mantido pelo hotel para esse fim. Da mesma forma, pode ser acionado o controle de reservas através do vídeo, mostrando os dados de dez dias a partir de uma data pedida.

Na chegada do hóspede ao hotel, o recepcionista consulta no vídeo o número de apartamentos reservados e o estado em que eles se encontram (ocupado/va-

Aplicativo: **Gerenciamento de Hóspedes e Serviços**
Computadores: **linguagem Itautec**
Configuração: **UCP com 64 kbytes, vídeo, duas unidades de disquete de 5¼", face dupla, impressora**
Sistema operacional: **SIM/M (compatível com CP/M)**
Linguagem: **COBOL Microsoft**
Suporte: **cinco disquetes de 5¼", dupla face**
Documentação: **manual do usuário**
Produção e distribuição: **Suporte Engenharia de Software (Curitiba - PR)**

O Gerenciamento de Hóspedes e Serviços, aplicativo desenvolvido para a linha Itautec, é composto de 25 programas escritos em COBOL compilado, distribuídos em 10 grupos e integrados entre si.

GERENCIAMENTO DE HÓSPEDES E SERVIÇOS

go, limpeza, reforma, etc.) bem como o número de pessoas hospedadas, podendo alterar no momento a condição de estado. A seguir, realiza-se o cadastramento das informações básicas (que constam da ficha da Embratur) e outras que o sistema solicita, atendendo a possibilidade de alterações e a segurança do próprio hotel, tais como: com bagagem?, de que forma irá pagar? (dinheiro, cartão de crédito, faturamento), etc.

Uma vez ultrapassada essa fase, poderão ser lançados na conta do apartamento todos os tipos de serviço prestados pelos vários centros de custo do hotel, mediante os comandos de cada um, centralizados no computador. Esses lançamentos podem incluir estornos e descontos, além dos mais comuns como telefonista, estacionamento, restaurante, frigobar, bar, lavanderia, etc.

Cada centro de custo, por sua vez, possui diversos relatórios, entre os quais está o de movimento de vendas, com totais que mostram quanto foi vendido no mês, dia por dia, incluindo número de nota, apartamento e valor, total de cada nota e total geral. No caso de falta do cumprimento da seqüência de lançamento de alguma nota por centro de custo, o programa aceita o desvio, porém acusa a descontinuidade em relatório.

Antes do encerramento de uma conta, o aplicativo admite que este efetue parte do pagamento de suas despesas através de um programa específico que, se solicitado, emite um extrato de sua conta até a data para controle próprio do cliente, mostrando todos seus gastos discriminados e totalizados. Para o encerramento definitivo da conta, basta teclar o número do apartamento, e o sistema imprime a nota fiscal. Se o valor total for faturado, deverá ser informado em nome de quem, o endereço, o prazo, a data e outros dados que geram automaticamente uma conta em aberto no faturamento.

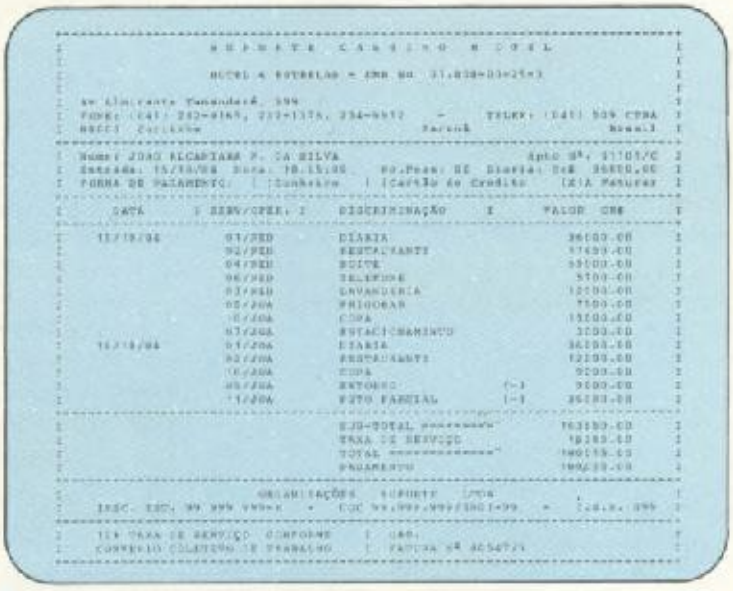
Para um melhor acompanhamento, deve ser extraído diariamente um relatório que detalhe as contas pagas e os novos débitos do dia. Além deste, outro relatório lista o movimento mensal com os totais recebidos à vista em todos os dias do mês com o nome do recepcionista.

No controle de contas a receber, a consulta a faturas em débito é feita no vídeo, onde se mostram os totais em débito de um determinado cliente (empresa) com as datas e valores de cada fatura. A baixa, quando do pagamento, atualiza de forma automática o cadastro do sistema, podendo a qualquer tempo ser extraído um relatório dos valores a vencer.

Para mandar avisos de débito, o aplicativo movimenta um cadastro de cartas, oferecendo as funções de inclusão, alteração e exclusão de cartas inteiras. A partir do respectivo programa, o operador pode imprimir a carta desejada (desde que já cadastrada), personalizada, dando o nome da empresa e o tipo de carta. Nesse momento, também é impressa uma etiqueta para servir de capa à carta; só fica faltando envelopar o formulário.

Seguindo o conceito de integração completa, esse sistema gera um cadastro social com todos os dados dos hóspedes, de maneira a permitir estatísticas imediatas dos ocupantes do hotel ao longo do tempo, para análise do fluxo geral deles nos diversos períodos do ano.

R.R.G.



Mediante comandos centralizados no computador, o programa permite lançar na conta do apartamento todos os tipos de serviço prestados ao hóspede pelos vários centros de custo do hotel (entre esses lançamentos podem estar estornos e descontos).

A execução do programa Reservas permite ao recepcionista, quando da chegada de um hóspede ao hotel, consultar no vídeo o número de apartamentos reservados e o estado em que eles se encontram no momento (ocupado/vago, limpeza, reforma, etc.). Isso é o que aparece na penúltima coluna da Relação de Apartamentos, acima.

IMPRESSORAS ECODATA

A Ecodata fabrica e comercializa uma linha de impressoras matriciais controladas por microprocessador, designadas EL 8000, EL 8003 e EL 8004.

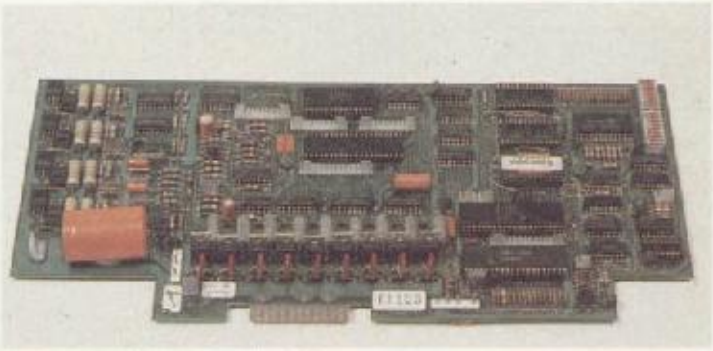
A primeira é um periférico de saída voltado especificamente para tarefas de processamento de dados e de textos, destinado a fornecer *hard copies*. Também é utilizado na monitoração de balanças para caminhões (autenticando notas fiscais com o peso do veículo na entrada e na saída); ultimamente vem encontrando aplicação na emissão de documentos que regularizam as operações de pontos de vendas ao consumidor instalados em hotéis de alto nível.

Os modelos EL 8003 e EL 8004 são terminais para teleprocessamento, utilizados em serviços de telex, na rede pública de comunicações de dados Interdata, em redes telegráficas particulares, em redes de notícias e em serviços de divulgação de cotações de mercadorias na bolsa (substituindo os antigos terminais telegráficos, os *tickers*). Tanto a impressora *hard copy* como os terminais de teleprocessamento podem ser usados como tarifadores de centrais telefônicas.

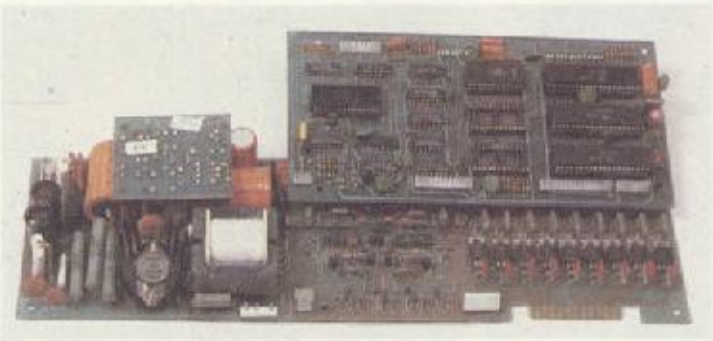
Todos os modelos de impressora Ecodata são acondicionados em caixa metálica, o que, além de dar mais robustez ao equipamento, protege-o contra interferência de natureza elétrica.

O modelo EL 8000 conta com uma opção gráfica, reproduzindo qualquer imagem mostrada no vídeo do microcomputador a que o periférico estiver acoplado, com a densidade de 67,2 pontos por polegada

Os terminais EL 8003 e EL 8004 são voltados para sistemas como Interdata e Renpac, telex, redes de notícias e serviços de divulgação de cotações de mercadorias na bolsa.



Circuitos eletrônicos de terminal de teleprocessamento Ecodata. O teclado tem memória intermediária própria, com capacidade de 8 a 32 caracteres.



Circuitos de periférico de saída Ecodata. Essa impressora conta com uma opção gráfica, capaz de reproduzir qualquer imagem que saia na tela do vídeo do sistema.

A impressora EL 8000 é um terminal de saída que produz hard copies, dirigido principalmente a tarefas de processamento, tanto de dados como de textos.

A troca de formato de impressão pode ser feita tanto por software como por hardware, isto é, por comando emitido pelo computador ou por uma dip-switch na parte de trás do equipamento.

IMPRESSORAS ECODATA

na vertical e 62,5; 83; 125 ou 166,6 pontos por polegada na horizontal. Nesse modo de funcionamento são utilizadas apenas sete das nove agulhas da cabeça de impressão. Esse modelo imprime em modo normal, comprimido ou expandido, em tipos paica ou elite, podendo o texto ser sublinhado, sobrescrito, subescrito e em negrito; também podem ser utilizados caracteres especiais.

O fabricante destaca que a troca de formato de impressão pode ser feita tanto por software como por hardware, isto é, tanto por comando emitido pelo computador como pelo acionamento de uma chave dipolar instalada no painel traseiro do equipamento.

Os terminais de teleprocessamento possuem teclado modular, operado por ímãs e dotado de *feedback* acústico. As teclas funcionam no sistema *two-key rollover*: se uma segunda tecla for pressionada antes que a primeira acionada seja liberada, o envio dos comandos para impressão fica suspenso, esperando pela liberação. O teclado tem buffer próprio, com capacidade de 8 a 32 caracteres.

O quadro abaixo faz uma comparação entre as duas categorias de impressora fabricadas pelo Ecodata.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DAS IMPRESSORAS ECODATA

	EL 8000	EL 8003 e EL 8004
Número de agulhas	9	9
Tamanho da matriz	9 x 7 pontos	9 x 7 pontos
Tipo de papel	Formulário contínuo Bobina Folhas soltas	Formulário contínuo Bobina Folhas soltas
Alimentação do papel	Tração por pinos (para formulário contínuo) Tração por fricção (para bobina e folhas soltas)	Tração por pinos (para formulário contínuo) Tração por fricção (para bobina e folhas soltas)
Tamanho máximo do papel	Formulário contínuo: 241 mm Rolo de papel para telex: 210 ou 216 mm	Formulário contínuo: 241 mm Rolo de papel para telex: 210 ou 216 mm
Número de cópias a carbono	Até 7	Até 7
Velocidade de impressão	100 cps	80 cps
Caracteres por linha	80 a 132	EL 8003: 72 a 80 EL 8004: 132
Espaçejamento	1/6" ou 1/3"	1/6" ou 1/3"
Conjunto de caracteres	96 ASCII 96 ASCII com sinais do português	64, 96, 128 ASCII 48, 58 BAUDOT
Direção de impressão	Bidirecional, com procura lógica	EL 8003: unidirecional EL 8004: bidirecional
Espaçamento	16, 12, 10 cpi, com caracteres expandidos	16, 12, 10 cpi, com caracteres expandidos
Velocidade de comunicação	Até 9600 bps	Até 9600 bps
Buffer	2 kbytes	Padrão: 128 caracteres Opcional: 2 kbytes
Interface	Paralela Centronics Serial RS-232 Elo de corrente (opcional, só para recepção)	Serial RS-232 Elo de corrente (simplex, duplex e telex)
Alimentação do equipamento	110 V (93,5 a 140 V) CA, 40 a 70 Hz 220 V (187 a 264 V) CA, 40 a 70 Hz	110 V (93,5 a 140 V) CA, 40 a 70 Hz 220 V (187 a 264 V) CA, 40 a 70 Hz
Consumo	90 W em operação 30 W em repouso	90 W em operação 30 W em repouso
Condições ambientais:		
— temperatura ambiente	0 a 45°C	0 a 50°C
— umidade relativa	5 a 95%	5 a 95%
Dimensões físicas:		
— comprimento	340 mm	506 mm
— largura	431 mm	431 mm
— altura	130 mm	150 mm
— peso	10 kg	15,4 kg

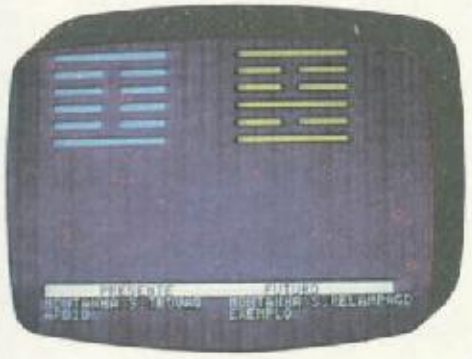
PROGRAMA

Título: **I Ching**
Computadores: **compatíveis com Apple II (modelos nacionais: TK 2000, MicroEngenho I e II, Maxxi, Unitron, Appletronic, Magnex, Exacto, etc.)**
Memória necessária: **16 kbytes**
Linguagem: **Applesoft BASIC**

O *I Ching*, ou *O Livro das Mutações*, é uma das formas mais antigas de prever o futuro e interpretar o presente. Desenvolvido na China, muitos séculos antes de Cristo, e usado desde então como uma espécie de oráculo, o *I Ching* foi descoberto pelos ocidentais há tempo, mas desfruta de popularidade apenas de 1960 para cá.

No *I Ching*, o símbolo de interpretação oracular é o *hexagrama*, ou *kwa*, que é formado por seis linhas horizontais (*hsian*). Cada linha pode ser de dois tipos: contínua (*yang-hsian*) ou dividida (*yin-hsian*), que representam os princípios masculino e feminino, respectivamente. Cada hexagrama pode ser visto também como composto de dois *trigramas* superpostos; cada um deles recebe um destes nomes: céu, terra, água, chuva, fogo, montanha, trovão ou vento.

Para funcionar como oráculo, o hexagrama deve ser determinado por um ritual de sorteio: três placas de osso ou metal, cada uma delas contendo uma face lisa e outra com um dragão, são lançadas para cada hsian. O número de pontos obtidos determina se a linha será contínua ou dividida. Repete-se a operação seis vezes, até obter-se o hexagrama completo, fazendo-se, ao mesmo tempo, uma pergunta qualquer. Paralelamente, são traçados dois hexagramas: um para o presente e outro para o futuro. Este último é deduzido do primeiro, segundo algumas regras. Cada hexagrama é associado a uma *sentença* ou julgamento elucidatório sobre o símbolo (*T'uan*) e a comentários sobre as linhas (*Hao*), ambos antiquíssimos, mas que podem ser encontrados em qualquer livro publicado sobre o *I Ching*.



O I Ching é um programa para simular o famoso método de adivinhar o futuro, desenvolvido pelos chineses. Cada símbolo permite uma interpretação relativa ao presente e ao futuro de uma pergunta feita.

Curiosamente, a disposição dos 64 hexagramas (2^6) repete, com exatidão, o sistema binário de numeração, se imaginarmos a linha contínua como o bit 1 e a linha dividida como o bit 0. Essa semelhança tem atraído muitos ocidentais, a partir do próprio Leibniz, filósofo e matemático alemão dos séculos XVII/XVIII, criador do sistema binário e inventor de uma das primeiras calculadoras mecânicas de que se tem notícia.

O programa aqui listado permite realizar automaticamente o sorteio para obtenção dos hexagramas, seguindo-se rigorosamente a técnica do *I Ching*. A única discrepância em relação ao original é que as linhas são determinadas de cima para baixo, e não ao contrário. Os hexagramas são desenhados na tela, lado a lado, e o programa enuncia, para cada um, os trigramas (por exemplo, *terra sobre fogo*) e o conceito fundamental do enunciado (uma palavra correspondendo à tradução do termo em chinês para cada hexagrama). Para efetuar a interpretação completa, deve-se recorrer a um livro de *I Ching* (por exemplo, o texto oracular publicado por várias editoras brasileiras).

O programa foi desenvolvido para qualquer microcomputador compatível com a linha Apple II. Entretanto, pode ser adaptado com facilidade para outros computadores, desde que se substitua a sub-rotina das linhas 500 a 540, que se encarrega de traçar, em gráfico de baixa resolução, as linhas do hexagrama.

R.M.E.S.

ESTRUTURA DO PROGRAMA

Linhas	Função
10-18	Título do programa
20-30	Dimensionamento e inicialização
40-60	Instrução inicial e cabeçalho
70-90	Início de uma adivinhação
100-105	Inicia um trigrama
110-115	Inicia uma linha horizontal
120-210	Sorteia faces das três placas
220-235	Determina tipos de linha dos hexagramas
236-252	Anuncia e desenha tipos das linhas
253-255	Próxima linha
260-265	Armazena nomes dos trigramas
300	Próximo trigrama
301-330	Mostra resultado dos hexagramas
350	Interrompe teia
500-540	Sub-rotina para traçar linhas
800	Sub-rotina de retardo de tempo
900-1900	Sub-rotina de inicialização e carga dos nomes das linhas, trigramas e hexagramas

QUADRO DE VARIÁVEIS

Variável	Função
A$	Resposta ao teclado
C1	Coluna de início de uma linha do hexagrama
DR	Números de pontos sorteados na placa
H$	Conjunto com nomes dos hexagramas
HS	Conjunto com códigos das linhas sorteadas
H,I,J,K,N	Variáveis auxiliares
L	Comprimento de uma linha
NP	Número de pontos em um sorteio
PH,PT	Posição das linhas do hexagrama e do trigrama
RS	Nome da face da placa sorteada
TS	Conjunto com os nomes dos trigramas
TS$	Conjunto de armazenamento dos nomes dos trigramas sorteados
VH, VT	Valores dos hexagramas e trigramas sorteados

PROGRAMA

```
10  REM  === I CHING
12  REM  === P/APPLE II E TK 2000
14  REM  === (C)1984 R.SABBATINI
18  REM  ============================
20  DIM T$(8),H$(63),VH(2),VT(2)
25  DIM TS$(2,2),HS(2)
30  GOSUB 900
40  TEXT : INVERSE
45  PRINT "              .I   C H I N G
      "
46  NORMAL : PRINT "     (C) 1984 RENAT
O M.E. SABBATINI"
47  VTAB 20: HTAB 1
50  PRINT "FORMULE UMA QUESTAO EM SUA
MENTE."
52  PRINT
54  PRINT "PRESSIONE QUALQUER TECLA PA
RA INICIAR"
60  GET A$
70  GR
90  LET PH = 0:VH(1) = 0:VH(2) = 0
100  FOR I = 1 TO 2
105  LET PT = 0:VT(1) = 0:VT(2) = 0
110  FOR J = 1 TO 3
115  LET NP = 0
120  FOR K = 1 TO 3
128  LET DR = 2:R$ = "DRAGAO"
130  IF  RND (1) > .5 THEN 150
140  LET DR = 3:R$ = "LISA"
150  HOME : PRINT  TAB( 18);R$: GOSUB
800
170  LET NP = NP + DR
200  NEXT K
210  PRINT
220  IF NP = 6 THEN HS(1) = 0:HS(2) =
1
225  IF NP = 8 THEN HS(1) = 0:HS(2) =
0
230  IF NP = 7 THEN HS(1) = 1:HS(2) =
1
235  IF NP = 9 THEN HS(1) = 1:HS(2) =
0
236  HOME
240  FOR K = 1 TO 2
241  LET C1 = 20 * (K - 1) + 1
242  LET H = PH * 3:T = HS(K): COLOR K
: GOSUB 500
245  PRINT  TAB( 20 * (K - 1) + 6);
246  PRINT HS$(HS(K));
250  LET VT(K) = VT(K) + T * 2 ^ PT
251  LET VH(K) = VH(K) + T * 2 ^ PH
252  NEXT K
253  LET PT = PT + 1:PH = PH + 1
254  GOSUB 800
255  NEXT J
260  LET TS$(I,1) = T$(VT(1))
265  LET TS$(I,2) = T$(VT(2))
300  NEXT I
301  HOME
302  INVERSE : PRINT "      PRESENTE
       FUTURO         ";
303  NORMAL : PRINT
305  FOR K = 1 TO 2
306  LET H = 20 * (K - 1) + 1
309  VTAB 22: HTAB H
310  PRINT TS$(1,K);" S.";TS$(2,K)
315  VTAB 23: HTAB H
320  PRINT H$(VH(K))
330  NEXT K
350  GET A$: RUN
500  LET L = 4: ON T + 1 GOTO 510,530
510  HLIN C1,C1 + 1 AT H
515  HLIN C1 + L + 3,C1 + L + L + 3 AT
H
520  RETURN
530  HLIN C1,C1 + L + L + 3 AT H
540  RETURN
800  FOR N = 1 TO 500: NEXT N: RETURN
900  LET HS$(0) = "YIN":HS$(1) = "IANG
"
910  FOR I = 0 TO 7: READ T$(I): NEXT
I
920  DATA  TERRA,MONTANHA,CHUVA,VENTO
925  DATA  TROVAO,FOGO,AGUA,CEU
930  FOR I = 0 TO 63: READ H$(I): NEXT
I
940  DATA  OBEDIENCIA,SEPARACAO,CONCOR
DIA
945  DATA  OBSERVACAO,ENTUSIASMO,GRAND
E AVANCO
950  DATA  REUNIAO,DESAPONTAMENTO,MODE
STIA
955  DATA  CONTENCAO;OBSTACULO,AVANCO
GRADUAL
960  DATA  VALOR DAS PEQUENAS COISAS,V
IAGEM
965  DATA  INFLUENCIA MUTUA,RETIRADA;M
ULTIDAO
970  DATA  OBSCURIDADE,ABISMO,DISPERSA
O
975  DATA  LIBERTACAO,QUASE REALIZACAO
,OPRESSAO
980  DATA  LUTA,SURGIMENTO,QUEDA,FONTE
985  DATA  DOCURA,CONSTANCIA,APOIO,EXC
ESSO
990  DATA  ENCONTRO,RETORNO,APOIO
995  DATA  ROMPIMENTO DE OBSTACULOS,GA
NHO
1000  DATA  IMPULSO,INJUSTICA,CONTINUI
DADE
1010  DATA  RETIDAO,OSTRACISMO,EXEMPLO
1020  DATA  TRIUNFO,FAMILIARES,ABUNDAN
CIA
1025  DATA  BRILHO,MUDANCA,FRATERNIDAD
E
1030  DATA  APROXIMACAO,DIMINUICAO,MOD
ERACAO
1040  DATA  SINCERIDADE,NUPCIAS,DESUNI
AO
1045  DATA  HARMONIA,ACAO GRADUAL,SUCE
SSO
1050  DATA  RESTRICAO,DEMORA,MODERACAO
1055  DATA  GRANDE FORCA,ABUNDANCIA,RO
MPIMENTO
1060  DATA  ACAO
1900  RETURN
```

TELEMÁTICA

A complexidade e o alto custo dos primeiros computadores e dos grandes sistemas de processamento de dados foram fatores fundamentais entre os que determinaram uma certa mistificação da informática e o seu distanciamento do homem comum.

Entretanto, o aparecimento, nos últimos anos, de equipamentos fáceis de operar tem sido um forte estímulo para que os usuários passam a aceitar mais o computador como o que realmente é: uma poderosíssima ferramenta de trabalho.

No presente artigo, focalizamos um dos fatores que mais têm facilitado essa aproximação entre o homem comum e a informática: a telemática. Os leitores desta enciclopédia já tomaram um primeiro contato com o tema no artigo específico publicado na seção O Mundo da Informática (pp. 59/60), e em vários outros, sobre assuntos como o vídeo-texto.

Os primeiros passos em direção à teleinformática

A evolução recente da informática permitiu, em muitos países, o aproveitamento das vantagens oferecidas pelos sistemas de telecomunicação, no sentido de separar os locais físicos onde são gerados ou utilizados os dados e onde eles são processados. Os centros de processamento de dados, além de se encarregarem do tratamento local da informação, podem comunicar-se com outros computadores e terminais, através de canais públicos e privados de comunicação.

Esse novo serviço solicitado à informática exigia a solução de alguns problemas situados fora de sua alçada propriamente dita, como o da eliminação das distâncias físicas e lógicas que separavam os diferentes equipamentos envolvidos em um macrossistema de informação. A resolução desse problema, dependeu da tecnologia das telecomunicações e, devido à falta inicial de aspectos comuns entre ambas as ciências (telecomunicações e informática), surgiram novos problemas que, em dado momento, pareciam insolúveis. Pouco a pouco, porém, foram sendo vencidos.

Atualmente, a teleinformática é uma ciência multidisciplinar, cujos técnicos devem ter uma formação polivalente em informática, em telecomunicações e em eletrônica, o que, a nível do usuário, resulta em facilidade de utilização, levando conseqüentemente a uma maior popularização do computador. Por exemplo, uma pessoa, necessitando encontrar bibliografia sobre uma determinada área do saber científico, pode recorrer a um centro de informações científicas ligado a uma rede internacional. Atualmente, já existe no Brasil um enorme acervo de informações de caráter mundial. Para a concretização desse processo, é necessária a conjugação da informática (ela garante que a busca nas diferentes bases de dados seja realizada com rapidez) e das telecomunicações (que irão permitir que os programas de busca possam examinar tanto as bases de dados localizadas no país de origem do usuário como qualquer outra base de dados, inclusive as de outro continente).

Definição de telemática

Nem todos os problemas relacionados à telemática estão resolvidos. Um desses é provocado pela própria rapidez do progresso técnico da área: a tecnologia muda constantemente e faz com que, em períodos de tempo relativamente curtos, instalações caríssimas, cujo custo ainda não foi amortizado, fiquem obsoletas. Outro fator negativo é o custo elevado dos equipamentos e das redes digitais de grande porte, tanto do ponto de vista de sua instalação pelas autoridades públicas (especialmente em países como o Brasil) como do lado do usuário. Os organismos encarregados da exploração das redes de comunicação estão desenvolvendo esforços consideráveis para satisfazer a demanda de redes de comunica-

O sistema RENPAC, da Embratel, oferece acessos dedicados e comutados. No primeiro caso, os terminais de dados são ligados à rede por circuitos de uso exclusivo; no segundo, as redes públicas de telefonia e telex são empregadas como suporte. Acima, nó da rede em São Paulo.

TELEMÁTICA

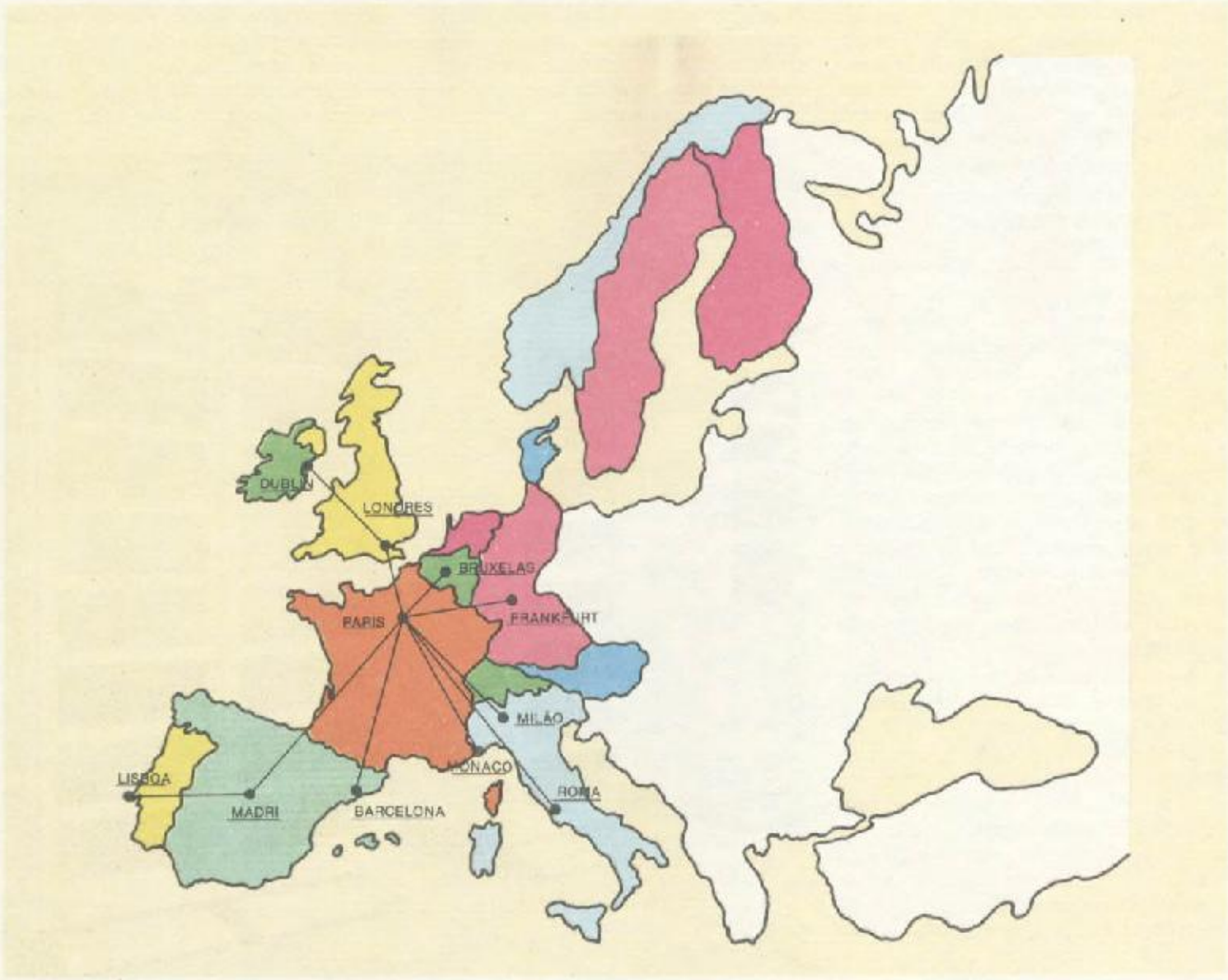
ção para a transmissão de dados, dentro das limitações impostas pelos fatores econômicos citados. Para evitar que os custos da comunicação sejam tão grandes que tornem sua utilização proibitiva, a rede telefônica pública passou a ser empregada para a instalação de redes de teleprocessamento, ainda que, sem dúvida nenhuma, esse não seja o caminho ideal para o envio de informações.

Como já dissemos, para que o computador deixasse de ser um simples processador de dados e se convertesse também em um instrumento de comunicação, foi necessária a colaboração entre dois campos: as TELEcomunicações e a inforMÁTICA. Da conjunção dessas duas denominações, nasceu o termo telemática, designando a atividade cujo principal objetivo é permitir ao homem o acesso integral e instantâneo à informação.

A palavra telemática tem sido objeto de grandes controvérsias quanto à sua adequação. O principal defeito do termo é não fazer referência expressa à informação; por isso, foram propostas expressões como telecibernética, teleinformática, etc. No entanto, a palavra telemática difundiu-se tanto que parece improvável alterar essa denominação.

Redes telemáticas

Já reforçamos a idéia de que a telemática pode ser desenvolvida de forma mais simples e barata mediante a utilização da rede telefônica comum. Outra alternativa viável é a televisão por cabo, que em um futuro próximo tornará possível sua utilização de forma compartilhada com a informática. Incluindo na rede os computadores dos serviços públicos, pode-se garantir não só que o usuário obtenha informações mas também que possa atuar sobre o sistema conectado à rede. Isso

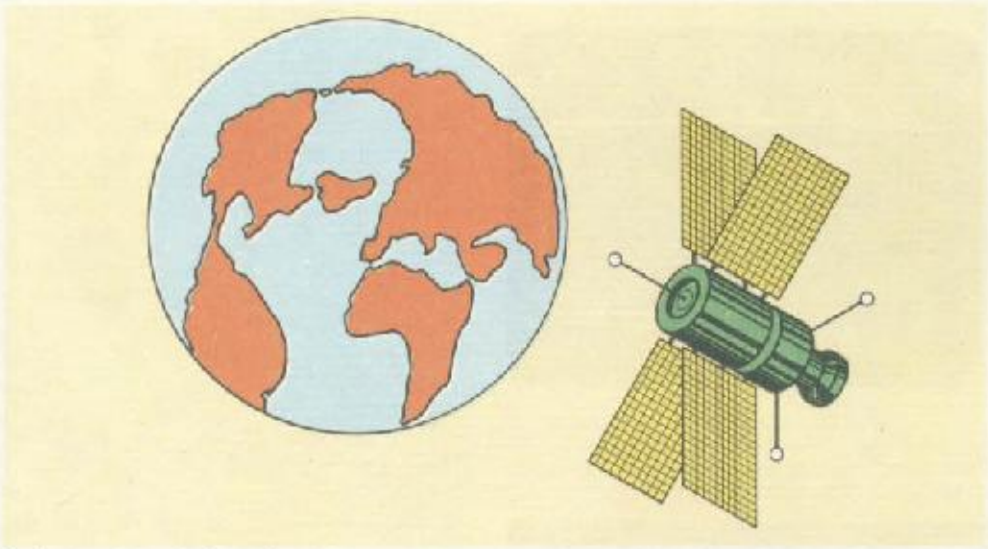


Com o avanço da telemática, foram surgindo redes continentais permitindo a comunicação entre os principais pontos dos diferentes países; a partir desses pontos, realiza-se a ligação com cada rede nacional.

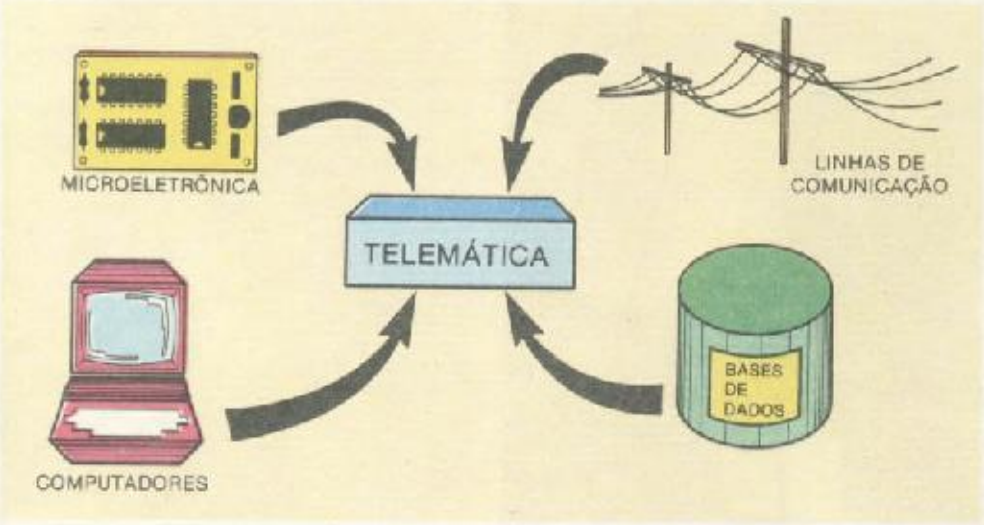
permitiria, por exemplo, realizar compras em um supermercado, de forma interativa, com o usuário permanecendo fisicamente em sua própria casa.

Os dois países onde a telemática está mais avançada são os Estados Unidos e a França. No princípio, os Estados Unidos interconectaram alguns poucos computadores de centros de pesquisa para que qualquer pessoa pudesse dispor dos resultados obtidos. O sistema baseava-se em dois tipos diferentes de computador: um, utilizado de forma tradicional, para atualizar as bases de dados e solicitar informações; outro, especializado na comunicação. Essa rede foi crescendo rapidamente e, atualmente, está ligada aos principais centros do mundo ocidental.

Na França, o auge da telemática começou em 1976, quando o presidente Giscard d'Estaign solicitou ao inspetor geral de finanças uma avaliação da informática no país. Dois anos mais tarde, o presidente recebeu um extenso e contundente informe onde, pela primeira vez, surgia o nome telemática (*télématique*), causando grande interesse. Esse informe indicava que a telemática não era apenas uma ferramenta, como havia sido antes a informática, mas que podia resultar em uma



Mediante a utilização de satélites de comunicação, a telemática viu serem aumentadas de forma muito extensa suas possibilidades a nível mundial.



Os quatro pilares sobre os quais a telemática se baseia são: os computadores, a microeletrônica, as linhas de comunicação e as bases de dados.

Glossário

Qual a diferença entre computação e tratamento da informação?
O termo computação faz referência à resolução de problemas por meio de computador, enquanto tratamento da informação é um termo muito mais amplo, incluindo não apenas o cálculo a partir de alguns dados mas abrangendo também o gerenciamento, a transmissão, etc.

Qual a diferença entre informática e telemática?
A informática procura resolver problemas de computação, enquanto a telemática abrange a transmissão da informação, além do processamento de dados.

Quais são os principais ingredientes da telemática?
A palavra telemática tem como origem os nomes dos dois campos em que a atividade se baseia: telecomunicações e informática. Se quisermos destacar as principais áreas relacionadas à sua atuação, citaremos: computadores, comunicações, microeletrônica e bases de dados.

Com que outros nomes é conhecida a telemática?
Ela também é conhecida como teleinformática, telecomputação, telecibernética, etc. No entanto, o termo mais difundido é, sem dúvida, telemática.

Qual a implicação da telemática nos centros de processamento de dados?
O aparecimento e a evolução nos centros de processamento de dados afastou progressivamente a informática de seus usuários finais. No entanto, esse distanciamento começou a desaparecer, já que a telemática propõe o aparecimento de um novo tipo de informática, que podemos qualificar de *informática de consumo*.

Quais são os meios utilizados pela telemática?
Os equipamentos normalmente utilizados em um lugar para contato com o mundo exterior são o telefone e a televisão. Estes mesmos meios são utilizados pela telemática como pontos terminais das redes.

O que é o vídeo-texto?
É um serviço que utiliza um televisor adaptado como terminal e as linhas telefônicas como vias de comunicação com as bases de dados que contêm a informação, facilitando sua utilização pelos usuários em seus próprios lares.

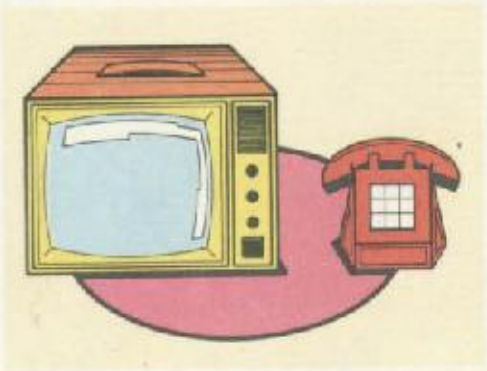
TELEMÁTICA

verdadeira revolução social. Dizia-se ali, textualmente: "Ao contrário da rede elétrica, a rede telemática não conduzirá uma corrente inerte, mas a informação, ou seja, o poder". Argumentava-se ainda que havia a possibilidade de se impor essa nova tecnologia como estratégia para poder dialogar de igual para igual com a chamada Gigante Azul, a IBM.

A telemática não era pesquisada apenas nesses dois países. Em 1978, os laboratórios dos correios britânicos conseguiram a integração da televisão e da informática, batizando-a como Biewdata. Seu correspondente no Brasil é o Teletexto, que ainda passa por estudos do Ministério de Comunicações para regulamentação.

Essa técnica permite que, com uma pequena adaptação do televisor, um conjunto de páginas de informações seja enviado pelas emissoras junto com o sinal normal e seja recebido em casa pelo usuário. Por outro lado, o primeiro sistema brasileiro de vídeo-texto encontra-se em fase de teste em São Paulo, onde foi instalado em 1983 pela Telesp.

Os principais serviços oferecidos pela Embratel, através de suas subsidiárias, são o serviço de telex, o serviço público de comutação de mensagens, rede de microcomputadores (projeto Cirandão), serviço de fac-símile, etc.



Os meios utilizados em instalações domésticas convencionais para ligação às redes telemáticas são o receptor de televisão e o telefone.

O assinante de um serviço telemático doméstico recebe um pequeno teclado com o qual pode selecionar a informação entre as possibilidades oferecidas pelo menu apresentado na tela.

Para realizarem suas consultas, os usuários de uma base de dados não precisam conhecer nenhuma linguagem de programação. Basta que se orientem pelas perguntas feitas pelo próprio sistema.

Conceitos básicos

Comutação de pacotes

Adotada em diversos países, a comutação de pacotes é a técnica predominante nas redes públicas de comunicação de dados em operação comercial. O exemplo brasileiro é o sistema RENPAC — Rede Pública de Dados por Comutação de Pacotes, serviço oferecido pela Embratel aos usuários de telefones, aparelhos de telex, terminais e microcomputadores.

O acesso em modo pacote oferece a função de multiplexação, isto é, múltiplas vias de dados simultâneas podem ser estabelecidas através de um único circuito físico entre o usuário e a RENPAC.

Conceitualmente, uma rede de pacote retém a informação recebida até que estejam disponíveis saídas apropriadas para sua transmissão. Para diminuir o tempo de trânsito, as mensagens são divididas, qualquer que seja seu tamanho original, em blocos de tamanho máximo limitado. Esses segmentos de mensagem de tamanho prefixado são os *pacotes*.

Além do campo de dados, um pacote tem um cabeçalho com as informações para seu encaminhamento. O tamanho de um pacote é expresso pela quantidade de bytes que contém; o tempo típico de trânsito de um pacote na rede é de 200 milissegundos.

A técnica de pacotes permite a conversão de códigos e de velocidades; isso garante a comunicação entre diferentes tipos de equipamento, proporcionando múltiplas alternativas de acesso.

Os terminais são ligados à rede por interfaces que executam o empacotamento e o desempacotamento dos dados: elas recebem os caracteres originados por um terminal *start-stop* e formam pacotes para transmissão através da rede (e executam a operação inversa no sentido rede-terminal).

QUARTZIL QI 800

Entre os modelos de microcomputadores profissionais de 8 bits lançados no mercado brasileiro desde 1982, um dos primeiros a ganhar reconhecimento foi o da empresa Quartzil Informática, de Minas Gerais. Inicialmente estabelecida para industrialização de quartzo piezelétrico, a Quartzil direcionou-se logo para a microinformática, a partir do projeto de construção de um microcomputador de controle e supervisão para a Companhia de Força e Luz Cataguases-Leopoldina.

O QI 800 tem características técnicas semelhantes às de outras máquinas de sua faixa, como o MicroScopus, Polymax 301 DP, SID 3000, Itautec I 7000, etc.: processador Z 80, de 8 bits, 64 kbytes de RAM, duas a quatro unidades de discos flexíveis de 8 polegadas, impressora e compatibilidade plena com o sistema operacional CP/M (monousuário).

O monitor de vídeo, monocromático e semigráfico, é incluído no mesmo gabinete que a unidade central e as duas unidades básicas de disco. O teclado e a impressora são montados em unidades à parte. Uma das características que permitem diferenciar o QI 800 de outros computadores de características semelhantes é a área de controle de vídeo, que tem funções sofisticadas para programação de formato de apresentação, tamanho de caracteres e superposição de janelas e painéis parciais na tela.

Unidade central

A unidade central é montada pelo sistema de placa única, em um gabinete de plástico estrutural, que também inclui o vídeo e os disquetes. A UCP é controlada por um microprocessador Zilog Z 80A, operando com um relógio à velocidade de 4 MHz. O processador dispõe de um conjunto básico de 158 instruções de máquina e é compatível com os microprocessadores Intel 8080 e 8085.

A memória principal é de 64 kbytes de acesso direto (RAM); 8 kbytes são ocupados normalmente pelo sistema operacional, carregado a partir do disco do sistema. A memória RAM é do tipo dinâmico, com 250 nanossegundos de tempo de acesso. Além disso, existem 4 kbytes de memórias EPROM, contendo o código do carregador inicial (*bootstrap loader*) do sistema operacional.

A unidade central incorpora, na versão padrão, os controladores e as interfaces seguintes:

— interface serial programável, tipo RS-232C;
— interface paralela para impressora, conforme padrão Centronics;
— controlador de comunicações tipo 8251A, de 2 MHz;
— controlador para unidades de leitura/gravação de discos flexíveis, de 8 polegadas (até quatro unidades);
— gerador de base de tempo (CTC);
— interfaces para vídeo e teclado.

Há espaço para colocação de mais controladores, para discos rígidos e unidade de fita magnética. O sistema dispõe internamente de um alto-falante e de gerador de bips (sinais sonoros).

Computador: **Quartzil QI 800**
Fabricante: **Quartzil Informática S.A.**
País de origem: **Brasil**

Projeto de fabricação aprovado pela **SEI** - Secretaria Especial de Informática.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL

UCP: microprocessador Z 80A (8 bits), com relógio de 4 MHz.
ROM, versão padrão: 4 kbytes.
RAM, versão padrão: 64 kbytes (não podem ser expandidos).
Acesso a periféricos: interfaces serial RS-232 e paralela Centronics, controlador de comunicações, conectores para vídeo, teclado, discos.
Outros: gerador de bip interno, relógio com data e hora.

MEMÓRIA AUXILIAR

Versão padrão: duas unidades de discos flexíveis de 8", face simples ou dupla, densidade simples ou dupla. Capacidade máxima de 1,02 Mbyte cada, com velocidade de transferência de 250 ou 500 kbits/s. Controlador interno para quatro unidades.
Opcional: duas unidades de disquetes adicionais, em gabinete separado, ou uma unidade de discos rígidos tipo Winchester, de 5 Mbytes de capacidade.

TECLADO

Teclado eletromecânico profissional, com 99 teclas em quatro blocos: máquina de escrever (disposição QWERTY, maiúsculas, minúsculas, ASCII e caracteres da língua portuguesa), numérico reduzido, controle e 16 teclas de função, programáveis.

PERIFÉRICOS

Impressoras: matriciais de 100 e 160 cps, interface paralela; impressora tipo margarida, de 50 cps, Diablo. Impressoras de linha de 300 ou 600 lpm, interface paralela.
Fita magnética: uma unidade de fita magnética de 1600 bpi.
Comunicações: emulação de terminal IBM 3780 ou 3270, protocolo BSC-1 e BSC-3. Conexão de modem de até 9600 bauds, via interface serial.

VÍDEO

Versão padrão: monitor de 12", profissional, monocromático, em fósforo verde.
Formato de apresentação: tela com capacidade máxima de 24 linhas por 80 colunas. Programável para apresentação de janelas e painéis, em disposições de 12 x 80, 24 x 40 e 12 x 40.
Atributos de vídeo: vídeo direto e inverso. Caracteres maiúsculos e minúsculos. Caracteres semigráficos. Tamanho programável dos caracteres. Cursor programável, piscante.

SISTEMA OPERACIONAL E LINGUAGENS

Versão padrão: sistema operacional para discos, compatível com CP/M, monousuário, monoprogramável. Utilitários para cópia e edição de arquivos, segurança, conversão de formatos, *merge/sort*, etc. Extensões: data/hora, função de auxílio, identificação de disquetes por nome, suporte dinâmico de vários formatos de disco, funções de vídeo, modo monitor.
Linguagens: BASIC, COBOL, PASCAL e ASSEMBLER.

QUARTZIL QI 800

Teclado

O teclado do QI 800 reside em móvel separado, conectado à unidade central por um cabo flexível. O teclado é eletromecânico, profissional, ergonômico, com 99 teclas, distribuídas nos seguintes grupos:

— Bloco de máquina de escrever, com disposição QWERTY. Permite a datilografia de caracteres maiúsculos e minúsculos do conjunto ASCII completo, além dos sinais próprios da língua portuguesa.
— Bloco de teclado numérico reduzido, com teclas para entrada rápida de dados e operação do tipo calculadora.
— Bloco de teclas de controle de vídeo e teclado, com teclas ALT, CTRL, BREAK, RESET, etc., além de teclas para funções especiais, como cópia da tela na impressora, chamada de função de auxílio, controle do cursor no vídeo, etc.
— Bloco de 16 teclas funcionais programáveis.
O teclado dispõe de gerador de bip sonoro programável.

Vídeo

O monitor é monocromático, com luminescência verde, medindo 12 polegadas. O formato de apresentação da tela é inteiramente programável, entre os limites de 12 linhas por 40 colunas até 24 linhas por 80 colunas. O tamanho do caractere varia, de acordo com o formato (largura simples ou dupla). Os recursos de vídeo permitem definir as seguintes estruturas, de modo interativo, usando-se teclas de controle gerais e especiais:

— *Mapa:* é um setor de memória, de tamanho igual ou maior do que o de uma tela, a ser mostrado nela.
— *Janela:* é um setor da tela, de qualquer tamanho, que mostra setores do mapa; pode ser superposta ou exibida lado a lado com outras janelas.
— *Painel:* é uma subdivisão da janela.
O vídeo tem ainda atributo de representação direta (caracteres claros sobre fundo escuro) e inversa, caracteres maiúsculos e minúsculos (inclusive todos os caracteres da língua portuguesa), cursor programável piscante, buffer de 2 kbytes e conjunto de caracteres semigráficos.

Memória auxiliar

O dispositivo padrão de memória auxiliar do QI 800 é a unidade de leitura/gravação de disquetes de 8 polegadas. O gabinete central inclui uma ou duas dessas unidades, em disposição vertical. Duas unidades adicionais podem ser conectadas, alojadas em um gabinete separado.
Os disquetes são normalmente formatados segundo o padrão CP/M, em face simples ou dupla e densidade simples ou dupla. A capacidade individual varia entre 220 kbytes e 1,02 Mbytes, e a velocidade de transferência de dados, entre 250 kbits/s (densidade simples) a 500 kbits/s (densidade dupla). O sistema operacional reconhece automaticamente todos esses formatos e permite também o reconhecimento de formatos tipo IBM e COBRA, para fins de compatibilização. Opcionalmente, pode ser adicionado um controlador de discos rígidos, tipo Win-

O QI 800 é um microcomputador profissional de porte médio, de 8 bits, voltado para aplicações comerciais, industriais e científicas. Sua configuração padrão inclui uma unidade central com 64 kbytes, com vídeo, duas unidades de disquetes de 8 polegadas e impressora matricial.

chester, que permite a conexão de um disco de 5 Mbytes de capacidade (modelo QI 880).
Outro tipo de periférico de armazenamento que o QI 800 permite é a unidade de fita magnética de 25 polegadas/s e 1600 bits/polegada.

Periféricos

Normalmente, a configuração mais usada do QI 800 é acompanhada de uma impressora matricial de 100 cps (modelo QI 800-PR10). Existe também uma impressora matricial mais rápida (mod. QI 800-PR16), de 160 cps. Ambas são conectadas através da interface paralela.
Para aplicações de maior volume de impressão, é possível conectar-se impressoras de linha, de 300 ou 600 lpm, de outros fabricantes.
Para impressão de textos com qualidade, está disponível uma impressora tipo margarida, rápida, modelo Diablo (80 cps), que pode ser montada com alimentação de papel por fricção, por trator, ou por alimentador vertical de folhas separadas.

Software básico

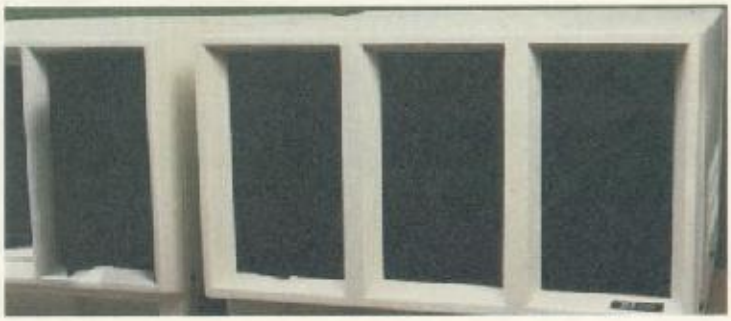
O QI 800 dispõe de um sistema operacional totalmente compatível com o sistema CP/M (*Control Program for Microcomputers*), utilizado em grande número de computadores no Brasil e em todo o mundo. Esse sistema dispõe de comandos para criação, edição, cópia, apagamento, transferência, listagem, etc., de arquivos em disco; gerenciamento de memória e periféricos; formatação de discos; execução, depuração e monitoração de programas em linguagem de máquina, etc.
Além dos recursos habituais do CP/M, a Quartzil incrementou o sistema operacional, de modo a incorporar recursos mais avançados, tais como:

— sub-rotinas para funções de vídeo, tais como criação de janelas, painéis, etc.;
— gerenciamento de um relógio/calendário interno;
— identificação de discos magnéticos por nome;
— modo de acionamento como monitor, com funções de alteração, leitura, movimento de blocos de memória, teste destrutivo e não-destrutivo de memória, acesso a portas de E/S, etc.;
— suporte dinâmico a diversos formatos de disquete;
— modo de auxílio, permitindo informar a qualquer momento hora/dia, nomes dos volumes (discos) inseridos no sistema, status dos discos (R/W), etc.
Além dos utilitários-padrão do CP/M (ED, STATUS, DDT, PIP, FORMAT, GENSYS, etc.), o sistema operacional do QI 800 é acompanhado de outros utilitários, como:

— MERGE/SORT;
— BACKUP para disquete e disco rígido;
— conversor de formatos de fita e disco CP/M-IBM-COBRA.
As linguagens disponíveis para o QI 800 são as normalmente usadas com sistemas CP/M, como o COBOL, o BASIC interpretado e compilado, o ASSEMBLER Z 80 e o PASCAL. Muitas outras linguagens, como o MUMPS, o RPG, o LISP, etc., podem ser adquiridas de terceiros e utilizadas sem modificações no QI 800.

O monitor de vídeo padrão do QI 800 é monocromático, em fósforo verde, e pode ser programado para apresentação de diversos formatos, entre 12 linhas x 40 colunas a 24 linhas x 80 colunas. Inclui capacidade semigráfica.

A unidade central de processamento do QI 800 é baseada no microprocessador Z 80A, operando à velocidade de 4 MHz. A memória principal é do tipo dinâmico, com 64 kbytes de capacidade, montada em uma placa única.



As unidades de discos flexíveis de 8 polegadas, incluídas no gabinete da unidade central, podem ter face simples ou dupla, chegando à capacidade individual de mais de 1 Mbyte. Duas unidades adicionais ou um disco Winchester de 5 Mbytes podem integrar o sistema.

QUARTZIL QI 800

Software aplicativo

O fato de ter um sistema operacional plenamente compatível com o CP/M coloca à disposição do usuário do QI 800 uma enorme gama de softwares aplicativos nas mais variadas áreas. Entretanto, a Quartzil se preocupou em oferecer uma série de aplicativos especificamente dirigidos e adaptados ao QI 800, através de uma software house coligada ao grupo, a SPRESS. Os aplicativos já disponíveis cobrem as áreas de contabilidade geral e financeira, controle de receitas de clubes e associações, gestão de vendas para comércio e indústria, controle de ativo fixo, administração de pessoal, contas a receber e a pagar, gestão de materiais (estoque), administração de estabelecimentos de ensino, acompanhamento de custos industriais e de obras civis, emissão e controle de ações, controle de faturamento, de financiamento e leasing, e gestão de revendedores de veículos.
Para os produtos especiais QI 800E e QI 800T, existem ainda aplicativos para entrada e verificação de dados, além de processamento de textos, desenvolvidos para a Quartzil pela MiniMicro.

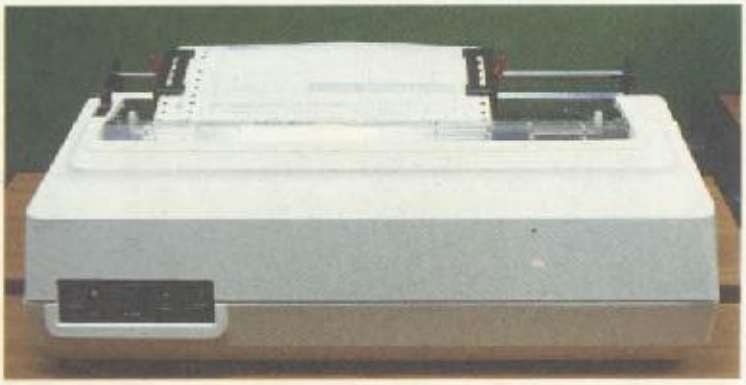
Suporte e distribuição

O QI 800 vem com manuais de operação básica e programação, em português. O eixo de atuação de venda, revenda, manutenção e suporte da Quartzil é restrito a Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, mas está sendo expandido para atendimento a outros pontos do país.

Configuração mínima: UCP com 64 kbytes de RAM e 4 kbytes de EPROM, vídeo monocromático, teclado, uma unidade de disquete de 8", face simples.

Configuração máxima: UCP com 64 kbytes de RAM e 4 kbytes de EPROM, vídeo monocromático, teclado, quatro disquetes de 8", disco rígido de 5 Mbytes, impressora matricial, de linha ou de texto, uma unidade de fita magnética, processador de comunicações.

R.M.E.S.



O sistema QI 800 pode receber diversos tipos de periférico, como impressora de textos, fita magnética, etc.; pode também ser emulado como terminal de dados, tipo IBM ou similar.

O teclado do QI 800 é bastante completo, incluindo blocos de máquina de escrever e calculadora, além de um grande número de teclas de controle e de funções, programáveis.

QI 800E e QI 800T

Com o aproveitamento da mesma unidade central, teclado, vídeo e disquete, a Quartzil oferece dois modelos especializados, em sua linha de produtos para a microinformática: o QI 800E, para a entrada de dados, e o QI 800T, para o processamento de textos.

• **QI 800E:** é voltado às aplicações de entrada de dados. A configuração básica compreende UCP, memória RAM de 64 kbytes, vídeo de 24 x 80, teclado especializado para digitação de dados e uma unidade de discos de 8 polegadas. Pode ser expandida com mais unidades de disquetes, impressora e unidade de fita magnética. Gera discos flexíveis para entrada em outros computadores, sendo compatível com os formatos CP/M, IBM e COBRA. Utiliza o software STC (Sistema de Transcrição e Entrada de Dados), que permite formatação de telas, especificação de campos, entrada, edição, consulta e listagem de registros e arquivos de dados, crítica/consistência, totalização de campos, dígitos de verificação. Pode utilizar sub-rotinas na linguagem BASIC.

• **QI 800T:** é um microcomputador QI 800 configurado especificamente para aplicações em processamento de textos em língua portuguesa, embora possa ser usado como computador de uso geral. Consta de UCP com 64 kbytes, vídeo de 24 x 80, teclado, duas unidades de disquete de 8 polegadas e impressora de textos, do tipo margarida (Diablo), de alta capacidade. O software de processamento de textos tem funções de edição, formatação, concatenação e listagem de textos, permitindo espaçejamento proporcional, justificação, negrito e grifo, paginação, titulação, inserção de textos variáveis, tabulação, centralização, etc. Pode ser usado para emissão de mala direta.

BASES DE DADOS PARA MICROCOMPUTADORES

Em qualquer escritório, ou mesmo em nossa casa, existe sempre uma certa quantidade de informações que têm de ser utilizadas para se chegar a algum tipo de conclusão. Se o volume de dados a manusear for suficientemente grande para que se torne necessária alguma forma de organização automatizada, existem diversas possibilidades de utilização dos microcomputadores pessoais ou profissionais atualmente existentes.

O problema pode ser, por exemplo, a manutenção de uma série de citações de textos, com indicação do nome do autor, do título do livro, dos temas abordados pelas citações, etc. Pode-se utilizar vários arquivos de fichas, cada um deles servindo para chegar ao texto da citação. A reunião de vários arquivos que possuem certos temas em comum, ou que podem ser relacionados para que possamos utilizá-los como unidade, recebe o nome de *base de dados*.

A possibilidade de constituir uma base de dados nos permite explorar em conjunto todos os dados que formam essa base. As relações entre os dados são muito mais flexíveis do que aquelas que se observam nos arquivos convencionais, já que os dados são relacionados de uma forma que é lógica para o controlador da própria base de dados.

No momento da criação de uma base de dados, deve-se definir a estrutura das relações entre os arquivos que a compõem. Existem várias arquiteturas possíveis para essas bases de dados, cada uma com suas vantagens e seus inconvenientes. Basicamente, trata-se de sistemas que permitem chegar aos arquivos de forma que o programa que está acessando a base de dados não tenha de se preocupar com a forma como está organizado o arquivo, nem com os campos que o compõem. Para o programa, basta saber que existem dados que são acessados de uma determinada forma e que podem ser utilizados.

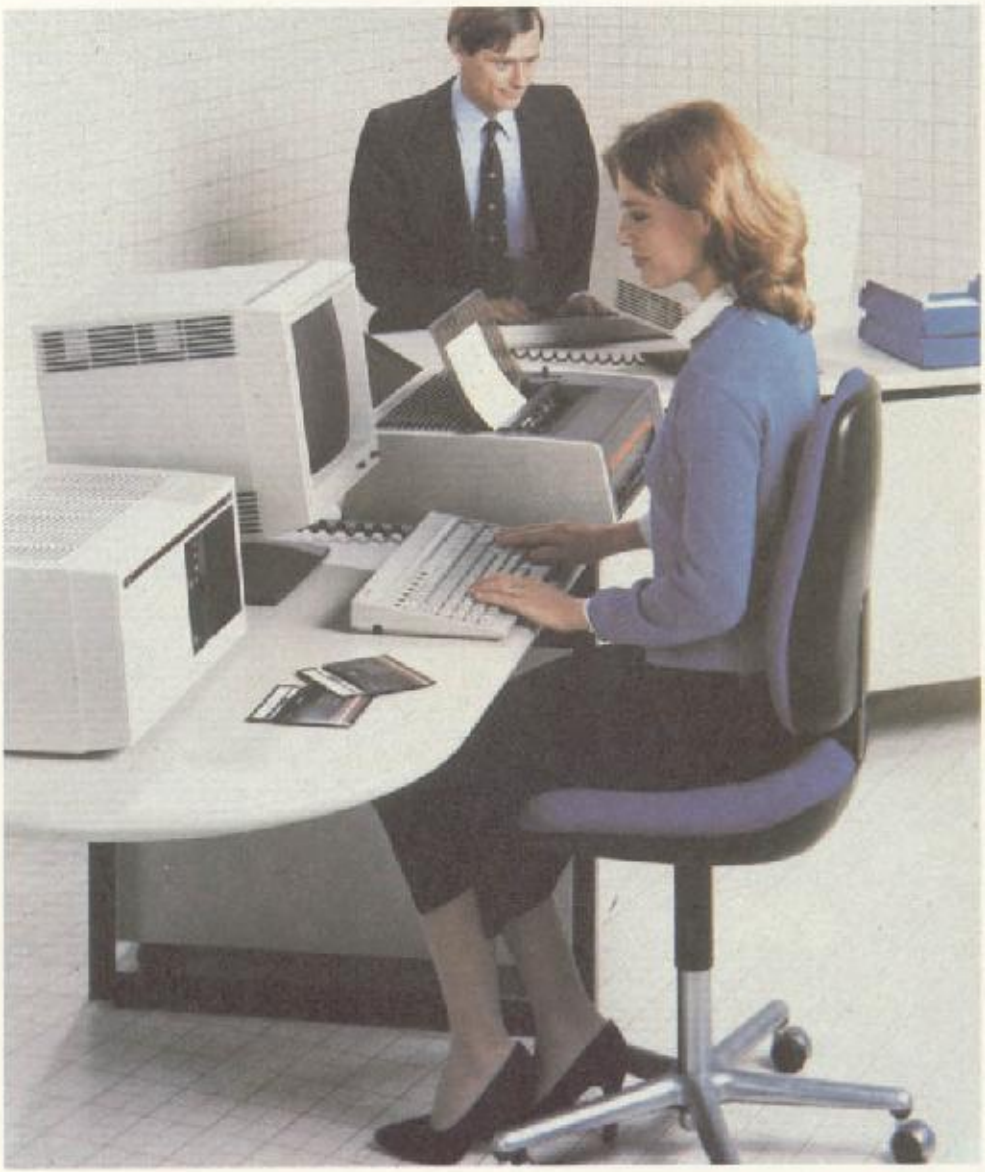
Qualquer mudança que seja feita nos arquivos não implicará a modificação dos programas. Assim, os dados e suas descrições implícitas podem ser associados a pontos simbólicos que os programas de gerenciamento da base de dados controlam e entregam com as informações correspondentes aos diversos programas externos que os solicitam.

Pode-se relacionar esse processo a uma interface lógica ou a caixas funcionais: uma das funções dessas caixas seria reconhecer e assimilar as estruturas da arquitetura das bases de dados, definidas no momento de sua criação por uma linguagem apropriada (por exemplo, DBMLS, ou *Data Base Management Language System*). Depois do reconhecimento do sistema da estrutura dos arquivos, outra caixa obtém a informação correspondente, segundo o formato da base de dados. Cabe a ela também a tradução dos dados simbólicos em todas as ações referentes ao banco de dados. O programa do usuário fica encarregado de dar os parâmetros de entrada e de receber a informação proporcionada. Outra forma de acessar um banco de dados é através de uma linguagem adequada (QUERY language), que permite explorar de forma mais flexível os dados existentes.

Em resumo, um sistema de bases de dados normal possui uma série de programas para sua criação, seu acesso, seu controle e sua manutenção.

Bases de dados para microcomputadores

Nos microcomputadores ou nos supermicros, o nível de controle dos dados é um



Para manejar sem problemas uma grande quantidade de informações — em um escritório ou mesmo em casa —, a medida mais prática é recorrer ao uso de um computador.

BASES DE DADOS PARA MICROCOMPUTADORES

Glossário

Como o programa "sabe" qual é a capacidade dos arquivos da base de dados?

Existem programas nos quais é necessário indicar a quantidade de registros que irá compor o arquivo. Isso serve para reservar espaço no disco e também para colocar nesses registros uma marca que indica estarem livres, em condições de ser utilizados para entrada de dados. Costuma existir um utilitário dentro do próprio programa que serve para ampliar a capacidade dos arquivos.

Que outras limitações podem existir?

Uma delas pode ser a quantidade de registros. Assim, o dBASE II pode ter até 65 000 registros por arquivo, sendo a máxima extensão do campo de 254 caracteres, enquanto a do registro é de 1 000 bytes.

Os arquivos da base de dados podem ser utilizados por programas do usuário?

Normalmente, existem arquivos de intercâmbio de informação, sendo responsabilidade do usuário fazer a introdução da informação de acordo com as especificações de entrada do banco de dados. Os sistemas pouco evoluídos não permitem nada disso.

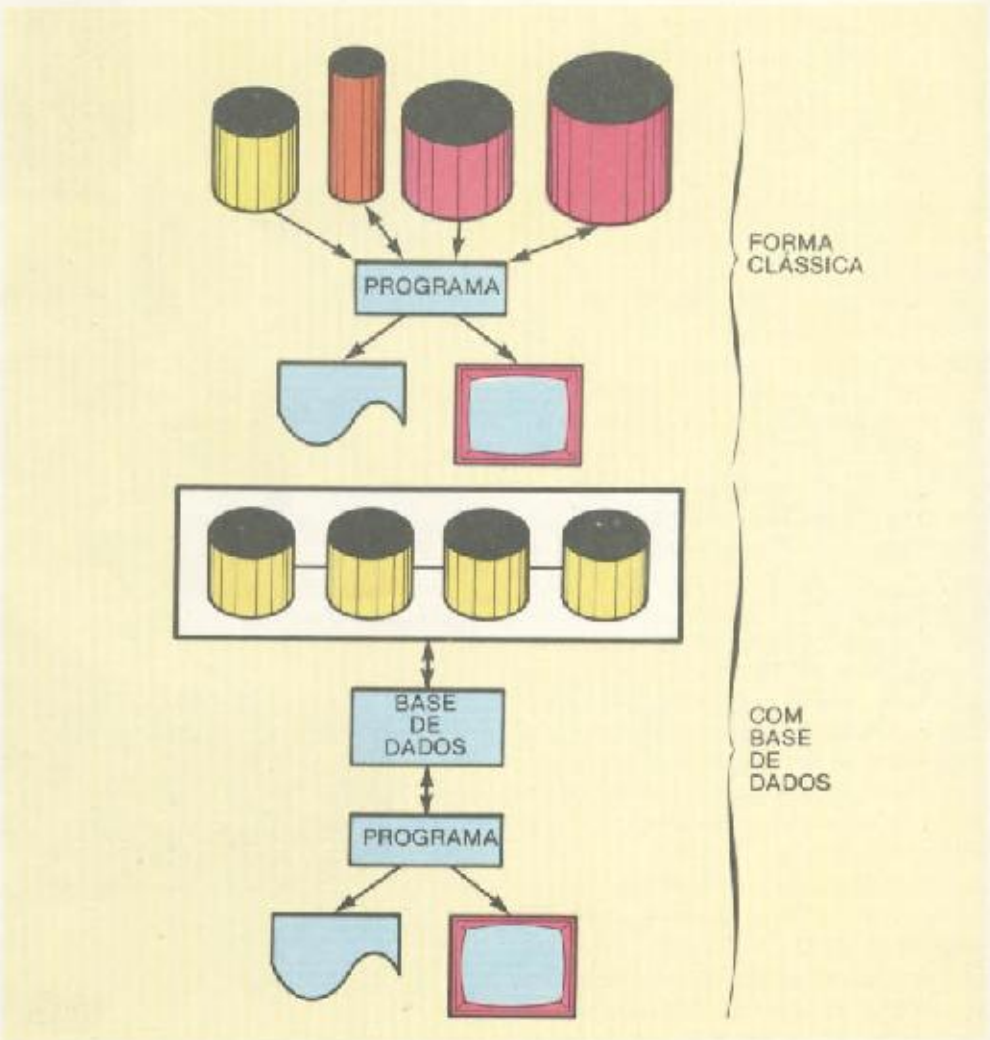
É necessário ser um profissional de informática para utilizar um sistema desse tipo?

A informática não se resume em saber programar; o importante é expressar os problemas em termos de organização sistemática da informação. Um profissional que adquira experiência no uso dos sistemas de gerenciamento de bases de dados (DBMS) mais comuns pode implementar soluções bastante complexas, mesmo sem pertencer à área de análise de sistemas.

pouco inferior ao que acabamos de ver para computadores grandes; também sua versatilidade não é tanta quanto a de um sistema de maior porte. Além disso, o número e a potência dos recursos de exploração dos dados são muito inferiores. Basicamente, nos programas de bases de dados para microcomputadores, os dados são introduzidos de uma forma definida pelo próprio usuário, sem que necessite ter maiores conhecimentos de informática. Essa forma de introdução de dados é feita, geralmente, através de uma tela formatada pelo usuário. Existem outras telas que são próprias dos programas e que são utilizadas para definir ações executadas com os dados dos arquivos. As relações entre os dados costumam ser do tipo aritmético e/ou lógico. Podemos fazer com que a tela mostre um campo que é a soma de outros três, não vistos, ou somente mostrar aqueles registros que tenham uma chave determinada. A saída dos dados pode ser feita pela tela ou por uma impressora.

No primeiro caso, o formato de saída talvez coincida com aquele da entrada de dados, mas a definição dos formatos de saída de maneira independente dos formatos de entrada resulta em muito mais flexibilidade e potência.

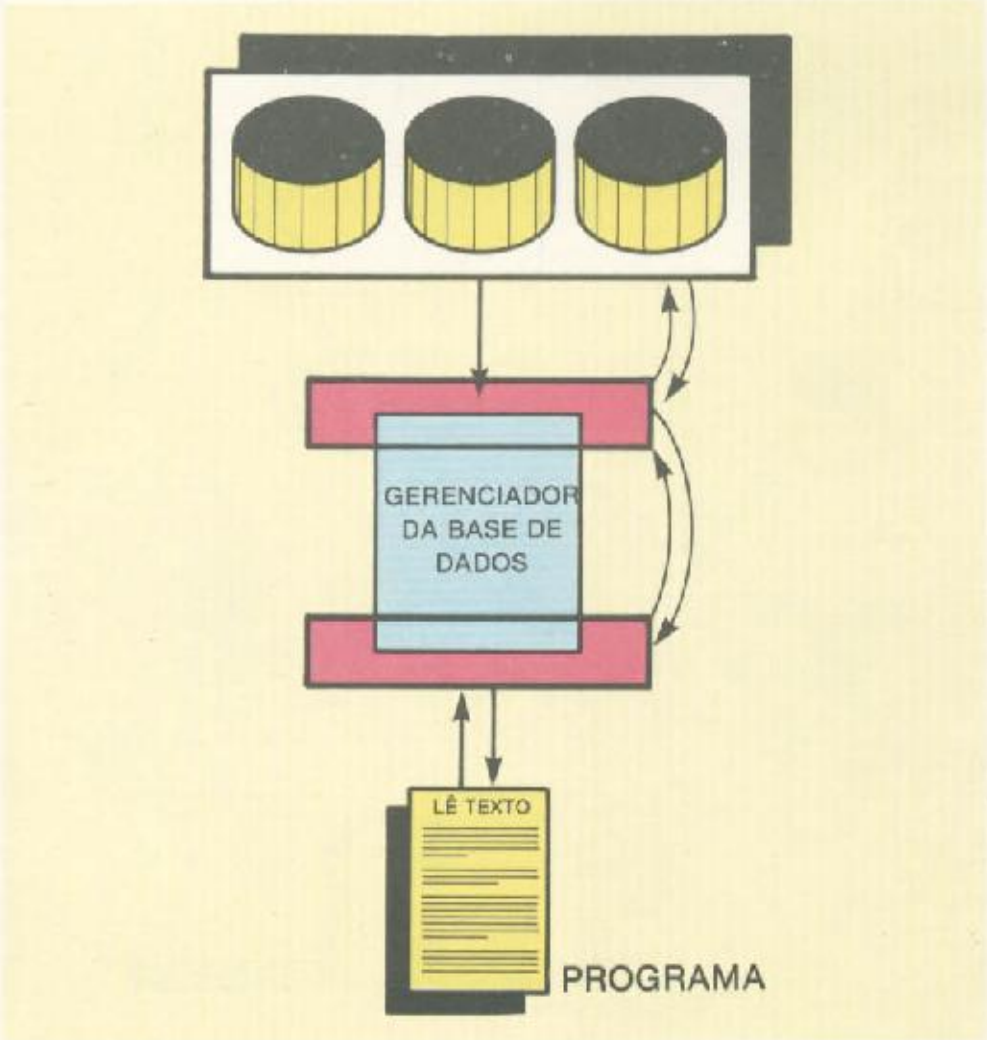
Por outro lado, os campos utilizados em listagens são totalmente programáveis, e — outra coisa muito importante — existe a possibilidade de o sistema mostrar pela impressora apenas determinados registros, ou seja, o programa da base de dados pode selecionar entre todos os registros existentes aqueles que cumprem certas condições.



Nos sistemas de tratamento da informação que podem ser chamados de clássicos, o programa e os arquivos estão intimamente relacionados, de tal forma que a modificação de um deles afeta o outro. Em uma base de dados, ao contrário, o programa que solicita uma determinada informação trata os arquivos como se fossem todos iguais e não é afetado pelas modificações ocorridas neles.

Além das três funções básicas (entrada, tratamento e saída de informações), existem duas tarefas bastante sofisticadas, porém muito úteis para se conseguir o maior rendimento da informação contida em uma base de dados. Trata-se do diálogo entre computadores, com intercâmbio de conteúdos e estruturas das bases de dados, além da representação em modo gráfico dos conteúdos ou dos resultados dos processamentos realizados sobre os arquivos. Uma questão fundamental: várias bases de dados devem poder dialogar umas com as outras na mesma configuração, já que a transportabilidade da informação é muito importante.

Um último ponto a considerar é que a relação com a base de dados deve ser feita da forma mais simples possível para o usuário. Para ele, o desenho de uma tela deve ser acessível a nível de comandos ou desenhando-a diretamente no vídeo da máquina, dando-lhe um nome que permita, posteriormente, associá-la a uma ou várias bases de dados. Quanto às ordens que devem ser executadas, existem duas possibilidades: selecioná-las em um menu ou escrevê-las na tela via teclado. São importantes, em um banco de dados, não só a forma de preencher uma tela como também a possibilidade de se modificar qualquer campo, simplesmente colocando o cursor de texto nele, sem necessidade de indicar explicitamente qual, entre todos os possíveis, queremos modificar. O próprio banco de dados ainda deve permitir comprovar a validade de um campo que acaba de ser introduzido, se ele está em um certo intervalo, se ele tem que ser comparado com algum outro



Os programas que solicitam uma informação acessam a base de dados através de um programa de gerenciamento que, atuando como interface lógica, encarrega-se da comunicação entre o programa e os arquivos.

Conceitos básicos

Base de dados IMAGE

Essa base de dados, desenvolvida para os microcomputadores Hewlett-Packard, é acessível de duas formas: uma através de um programa feito em linguagem de alto nível e outra usando a própria linguagem da base de dados. Com relação a base de dados, existem fundamentalmente três grupos de ação: definição da base e manipulação e manutenção dos dados.

A definição é feita criando-se um arquivo de texto, especificando-se todos os campos que vão participar da base de dados. A seguir, criam-se os arquivos e suas relações lógicas. Também se introduzem os nomes das senhas de acesso e seus níveis de atuação (consulta ou parada-consulta-modificação). Por exemplo, a um arquivo determinado, a chave AFG só pode fazer consultas, enquanto GTR pode tanto consultá-la quanto modificá-la. A seguir, são definidos os campos que vão participar em toda a base, seu tipo (numérico inteiro, precisão dupla, alfanumérico, etc.); caso seja alfanumérico, sua extensão também é definida. A terceira parte estabelece os arquivos que serão formados a partir da união de alguns dos campos definidos antes. Existem os arquivos de detalhes e os arquivos mestres. Estes últimos são aqueles que permitirão o acesso aos arquivos de detalhes e são os que suportarão os índices. Assim, pode-se chegar a um mesmo registro situado em um arquivo de detalhes por meio de oito chaves diferentes. Quer dizer que, para acessar uma citação determinada, basta saber o título do livro, ou o autor, ou então o tema, etc.

Definida a base de dados, executa-se o comando SCHEMA, encarregado de detectar a existência de erros de definição; se não existem problemas, pode-se criar os arquivos que irão compor a base de dados.

As instruções de manipulação permitem: abrir a base de dados, fechá-la, protegê-la (para que enquanto um usuário tenha acesso a ela, outro não altere a informação), adicionar ou apagar informações, fazer modificações, etc.

O QUERY é uma linguagem natural, mediante a qual pode ser fornecida uma série de comandos em inglês. Por exemplo, para se obter todas as citações contidas em uma base de dados já criada, escreve-se:

* FIND TEXTS FOR ALL
* LIST

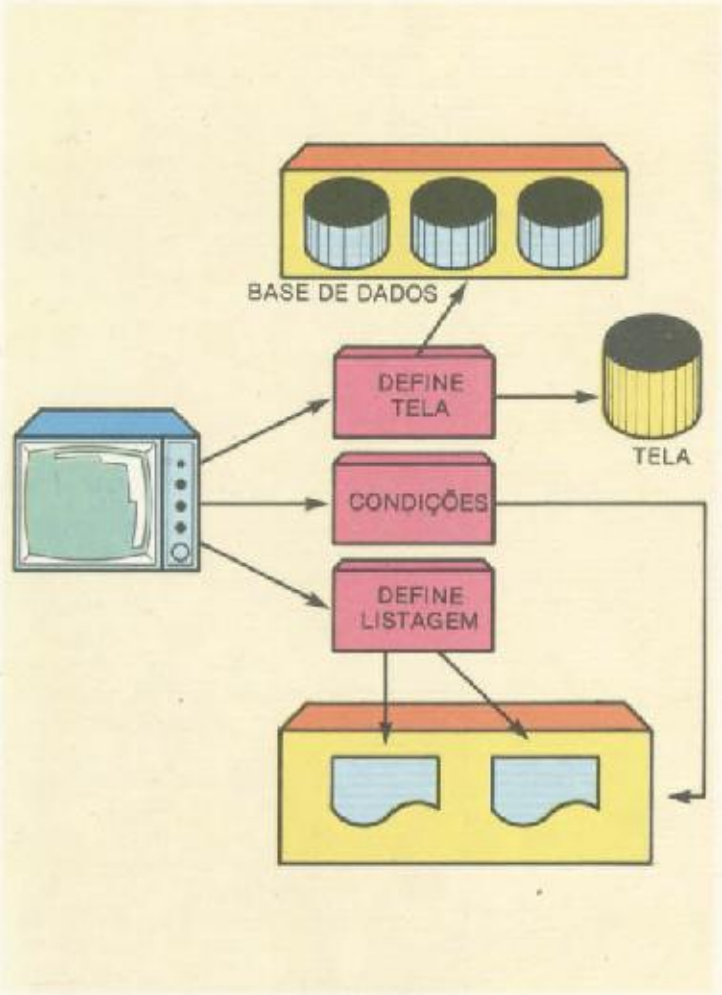
Podem ser feitos SORT de um ou vários campos.

BASES DE DADOS PARA MICROCOMPUTADORES

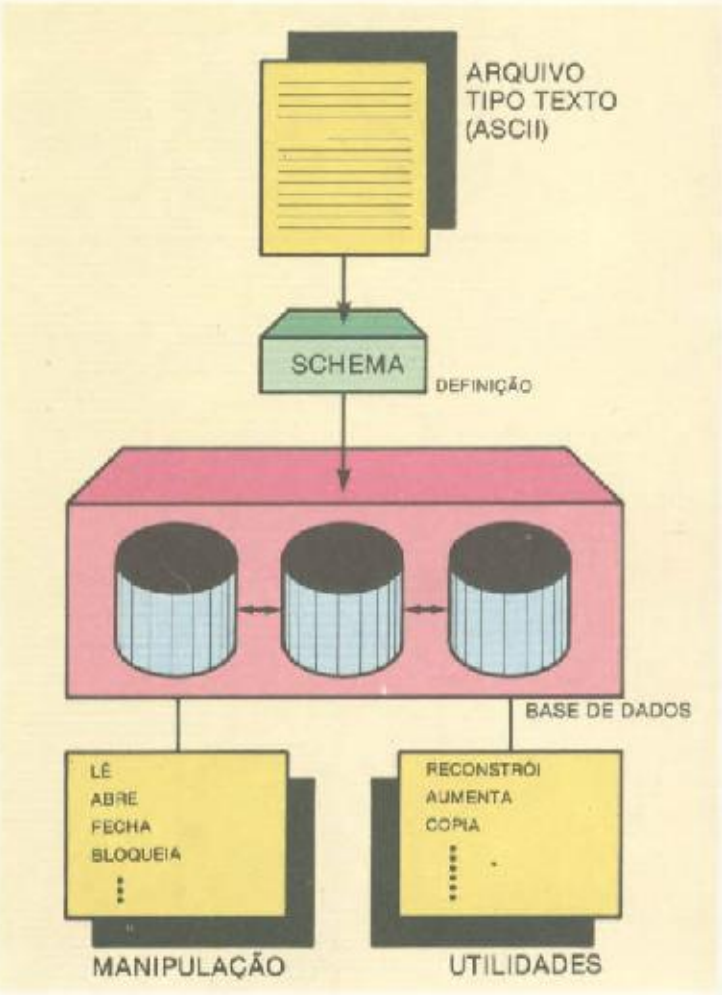
campo do arquivo, etc.
Todas essas definições por parte do usuário fazem com que, no princípio, não seja muito fácil o manejo de uma base de dados. Com o tempo, porém, um usuário comum pode chegar próximo ao rendimento de um programador especializado, se dominar bem a linguagem do gerenciador de banco de dados.

Exemplos de bases de dados para microcomputadores

Como exemplos de programas de bases de dados, podemos citar dBASE II (para várias máquinas), VisiFile e dBMASTER (para Apple) e Lotus 1-2-3 e os DATAMASTER (para IBM PC).
Um esclarecimento muito importante é que alguns dos programas citados aqui não são exatamente bases de dados; eles permitem manusear arquivos indexados ou então indexar arquivos, no momento da especificação, com o conseqüente retardo que isso implica.
Assim, o programa dBASE II, no momento de criação de um arquivo, permite que o cursor seja movimentado por toda a tela pelas teclas correspondentes. Na entrada ou edição de um registro, os textos associados aos campos de entrada podem ser seus próprios identificadores, e a chave principal pode ser qualquer um dos campos definidos. Por outro lado, coloca-se um nome no arquivo que está sendo definido e, a partir do momento da criação, já podem ser dados comandos de consultas, modificações, etc. As listagens são definidas de forma semelhante.
Convém assinalar que é possível criar cartas com campos de entrada que o próprio dBASE II colhe de um arquivo e introduz no texto a ser escrito. O programa dBASE II permite também a programação utilizando-se seqüências de comandos, um modo que é pouco aplicável para usuários sem experiência prévia. O acesso às informações é feito através da ordem de indexação, o que permite flexibilidade total em relação aos campos de busca. O dBASE II permite também ordenar arquivos a partir de algum de seus campos, usando-se o comando SORT.
Os pacotes mais modernos, como o Lotus 1-2-3, trabalham com memória interna, de grande tamanho (256 kbytes), e externa (discos rígidos). Eles propiciam uma forma de diálogo muito simples e, num ambiente comum, utilizam gráficos, planilhas eletrônicas, telecomunicações e processamento de textos, possibilitando o intercâmbio de informações entre os programas.



As três partes fundamentais de um programa genérico de base de dados para microcomputadores são: definição da tela, definição das listagens e estabelecimento das condições para solicitação de uma informação.



Do um ponto de vista funcional, existem três processos essenciais em uma base de dados, cada um deles caracterizado por sua própria linguagem: definição da base de dados e manipulação e manutenção dos dados. O usuário normal só tem acesso ao segundo desses processos.

GIGADISC THOMSON

Nas páginas 661/664 desta enciclopédia (Memórias Auxiliares do Futuro), falamos da utilização de discos óticos para o armazenamento de informações. À frente desse campo está a empresa francesa Thomson-CSF, com seu dispositivo periférico de memória auxiliar batizado Gigadisc, no qual as operações de leitura e gravação são feitas mediante a incidência de um feixe de raios laser.

Método de gravação e leitura

A superfície do disco é recoberta por uma camada de polímero e uma fina película metálica. A gravação é feita com um feixe de raios laser, que evapora a camada de polímero, provocando uma alteração térmica da película metálica que resulta na formação de bolhas. A leitura dos dados assim gravados é efetuada mediante a difração causada por essas bolhas num feixe de raios laser de menor intensidade que se faz incidir sobre o disco.

Características gerais

A tecnologia empregada na gravação e leitura do Gigadisc determina suas características essenciais, que são:

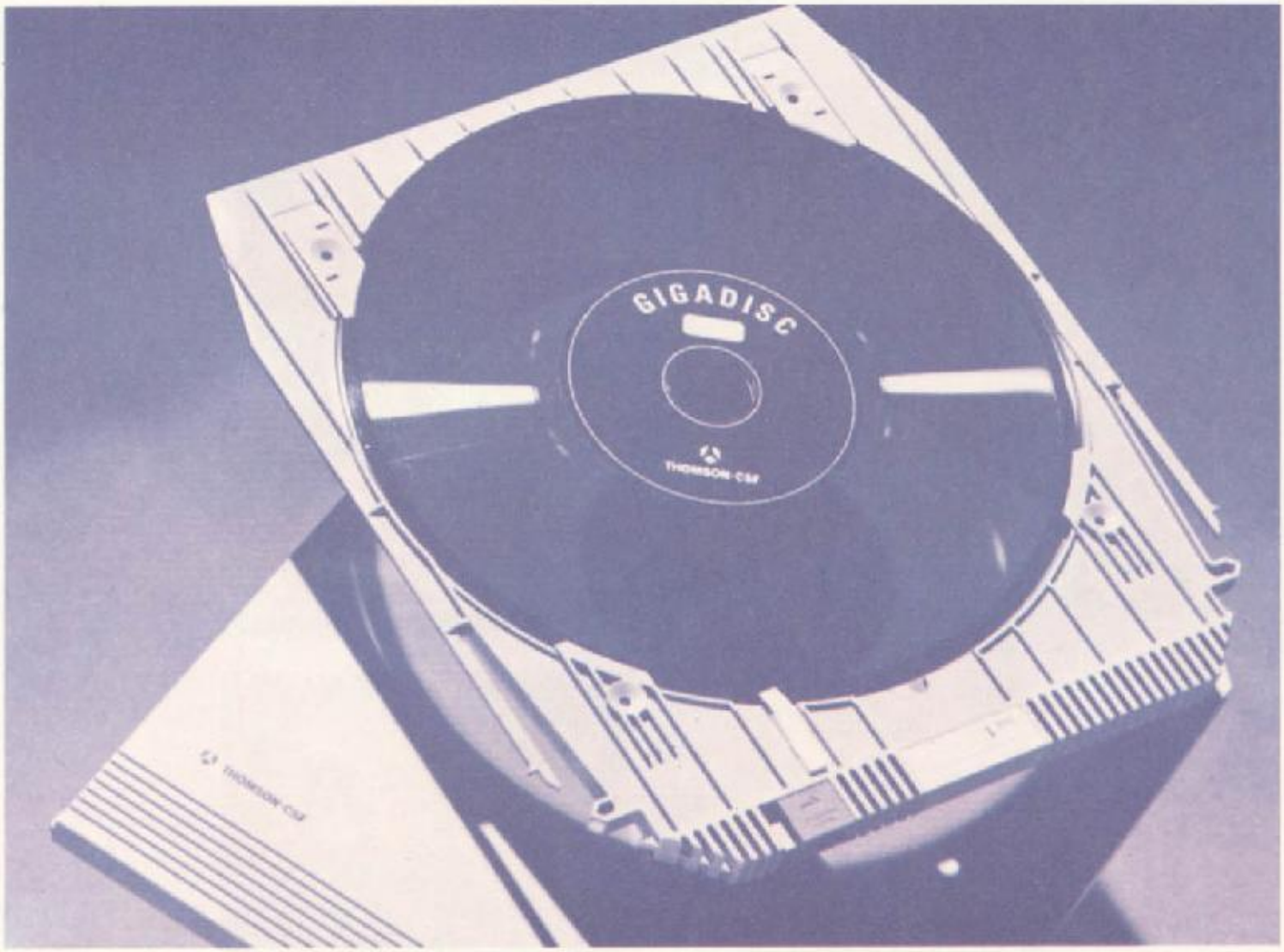
— O disco é removível da unidade de acionamento; para facilidade de manejo, cada disco é alojado em uma carcaça de plástico.

— O disco é pré-formatado em setores e trilhas.

— Cada setor do disco só pode ser gravado uma vez, não existindo possibilidade de apagamento.

— Um disco gravado dura mais de dez anos; mediante um processo físico-químico, é possível extrair cópias de um disco gravado a laser.

— A densidade de gravação é elevadíssima, o que propicia grande capacidade de armazenamento de dados; o número total de trilhas por lado de disco de 12 polegadas é de 40 000. A capacidade de armazenamento de dados por lado é de 1



O Gigadisc é uma unidade periférica de computador, desenvolvida pela empresa francesa Thomson-CSF. Baseia-se na tecnologia de raios laser de estado sólido. Seu nome deriva de sua elevada capacidade de armazenamento: 1 Gbyte por face num disco de 12 polegadas de diâmetro.

GIGADISC THOMSON

Gbyte, isto é, 1 gigabyte, que equivale a 1000 Mbytes (daí o nome Gigadisc dado a esse dispositivo periférico).
Dadas essas características, o Gigadisc vem encontrando grande aplicação no armazenamento de documentos e textos, arquivos, cartografia, etc.

Unidade de gravação e leitura

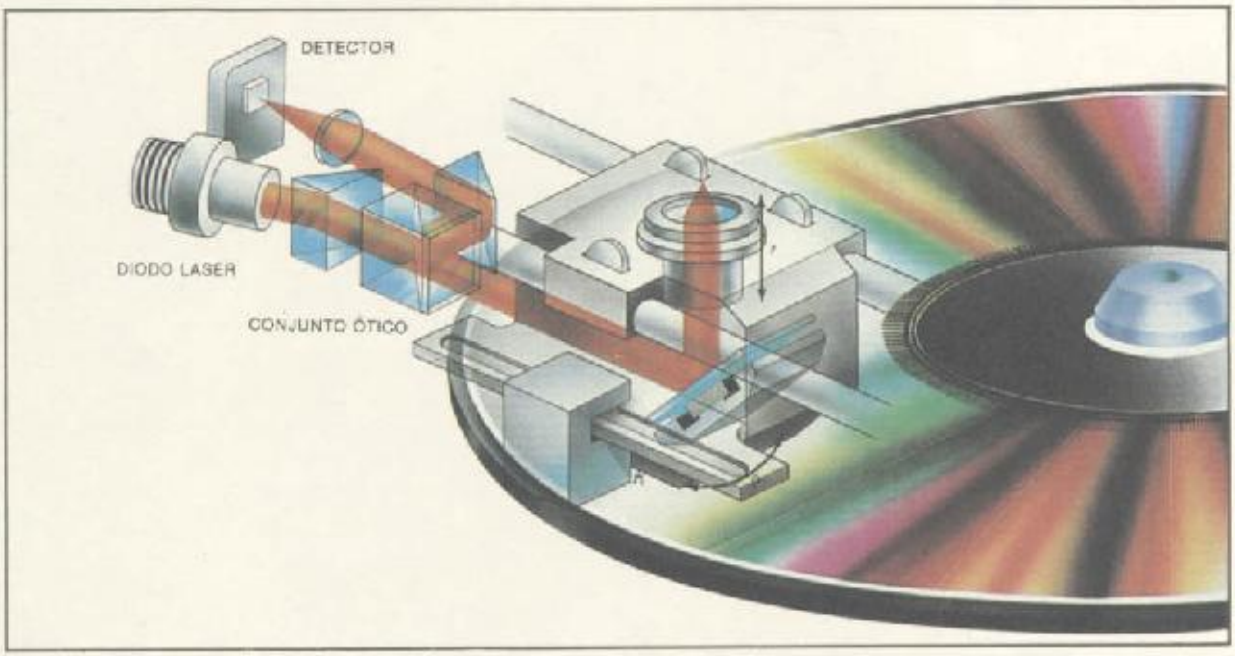
A unidade de leitura e gravação é composta dos seguintes elementos:

— Uma unidade ótica que inclui um módulo de raio laser de estado sólido e um fotodetector.
— Uma cabeça ótica para o posicionamento fino do raio laser, tanto em sentido radial como vertical.
— Um motor linear para o posicionamento grosso da cabeça ótica.
— Um motor de rotação provido de um dispositivo para garantir a centralização do disco em seu eixo.
— Uma unidade lógica para controle da potência de saída do raio laser, dos servomecanismos e dos acessos ao disco. Dentro da própria unidade também pode estar um controlador de interface entre ela e o computador, para detecção e correção de erros. Cada controlador desse tipo é capaz de operar sobre até oito unidades de disco.

Características do Gigadisc

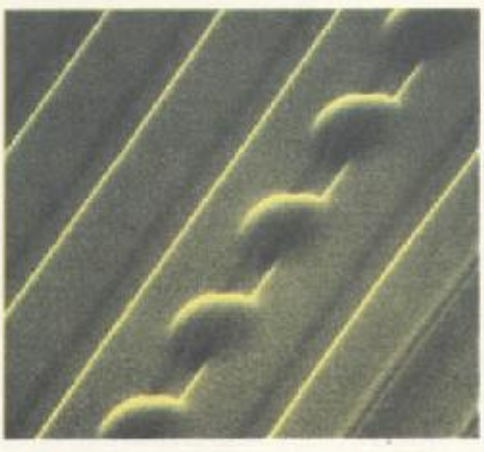
Diâmetro: 12 polegadas

— Trilhas por face: 40 000
— Setores por trilha: 25
— Capacidade de armazenamento:
  Por setor: 1 kbyte
  Por trilha: 25 kbytes
  Por faixa (40 pistas): 1 Mbyte
  Por face: 1 Gbyte
  Por disco: 2 Gbytes
— Tempo de acesso:
  Dentro de uma faixa: 5 ms
  Fora da faixa: 200 ms
— Velocidade de rotação: 1122 rpm
— Velocidade de transferência de dados: 3,83 Mbauds
— Tempo médio entre falhas (MTBF): 10 000 horas
— Tempo médio de reparação (MTTR): 30 minutos
— Vida do disco:
  Antes da gravação: 5 anos
  Depois da gravação: mais de 10 anos
— Temperatura de funcionamento: 10 a 43°C
— Umidade de funcionamento: 10 a 90%



O projeto da unidade de leitura/gravação do Gigadisc é ao mesmo tempo simples e seguro, já que não são necessários reajustes para dar conta de variações das condições ambientais ou para realizar a substituição de algum de seus elementos. Basicamente, o conjunto é formado por uma cabeça ótica, uma cabeça de leitura posicionável e um motor linear de rotação do disco.

Microfotografia dos canais de um disco gravado a laser. A difração produzida no feixe de raios laser pelas bolhas da película metálica constitui a base do processo de leitura das informações gravadas nesse tipo de disco.



As diversas partes que compõem a superfície de um Gigadisc. Na superfície está uma fina camada de polímero, coberto, por sua vez, por uma fina película metálica. A incidência do feixe de raios laser sobre o polímero provoca sua evaporação, o que faz aparecer bolhas características na película metálica.

LASER E COMPUTADORES

Quando o herói de história em quadrinhos dispara sua arma de raio laser, o vilão cai, e tudo volta à normalidade: a mocinha é resgatada, e o herói fica com ela. A realidade, porém, é muito diferente. Além de não existirem no mercado geradores de radiação laser de alta potência que sejam portáteis, os aparelhos emissores de laser que de fato existem e que são suficientemente poderosos para derreter lâminas de aço são também tão grandes e pesados — e requerem tanta energia para funcionar — que seu uso bélico foi descartado quase no mesmo momento de sua invenção.

Por outro lado, o laser (*light amplification by stimulated emission of radiation*) é cada vez mais uma ferramenta inestimável numa ampla gama de campos que inclui processos industriais, técnicas de impressão e a medicina. Sua associação com o computador promete revolucionar muitas outras áreas, entre elas a das telecomunicações.

A natureza do laser

O laser é uma forma particular de maser (*microwave amplification by stimulated emission of radiation*), uma classe de amplificadores e osciladores que convertem a energia interna de um sistema molecular ou atômico em microondas; isso permite que se obtenham ondas de freqüência bem determinada. O laser é um maser que opera em freqüências óticas. Diz-se que uma emissão de raios laser constitui uma luz coerente, isto é, praticamente sem dispersão do feixe de propagação da luz emitida (ao contrário do que acontece com outros tipos de radiação luminosa, que tendem a se espalhar pelo meio que atravessam). Além disso, a natureza da forma de propagação da radiação laser faz com que a trajetória de um feixe luminoso dessa freqüência desvie apenas alguns milímetros mesmo depois de viajar por distâncias consideráveis. Mesmo assim, a dispersão em relação ao feixe inicial pode ser corrigida facilmente com o uso de lentes especiais controladas por computador. É exatamente esse o princípio utilizado nas técnicas de corte por laser. A quantidade de energia que é possível concentrar em apenas um ponto é suficiente para cortar uma lâmina de aço. Além disso, o corte por laser tem duas vantagens básicas sobre os métodos tradicionais. Em primeiro lugar, está a precisão, tanto no caminho percorrido pelo feixe como nas bordas do corte, que é absolutamente limpo, sem rebarbas; a segunda vantagem é a que faz do laser a ferramenta de corte ideal: não precisa ser afiada.

A história

A descoberta do raio laser está intimamente ligada às primeiras pesquisas sobre a estrutura interna do átomo. Porém, foi necessário esperar que decorresse longo tempo até que os laboratórios da empresa Hughes Research, dos Estados Unidos, desenvolvessem o primeiro gerador laser de rubi. O feixe conseguido tinha uma intensidade luminosa dez milhões de vezes superior à do Sol, de tal forma que os pesquisadores se rodearam de toda sorte de precauções para evitar reflexos fatídicos.

O feixe laser conseguido pela Hughes Research tinha o inconveniente de ser de escassa duração. Pouco tempo depois, porém, os pesquisadores Herriot, Javan e Bennet, da Bell Company, desenvolveram o primeiro gerador de radiação laser a partir de um gás. As vantagens que o laser da Bell oferecia sobre o da Hughes residiam na duração quase ilimitada, embora a potência fosse menor.

A história das aplicações do raio laser começou há cerca de dez anos, quando a fábrica de automóveis Ford incorporou à linha de produção de seu modelo Capri um equipamento de corte a laser, controlado por computador. A partir de então,

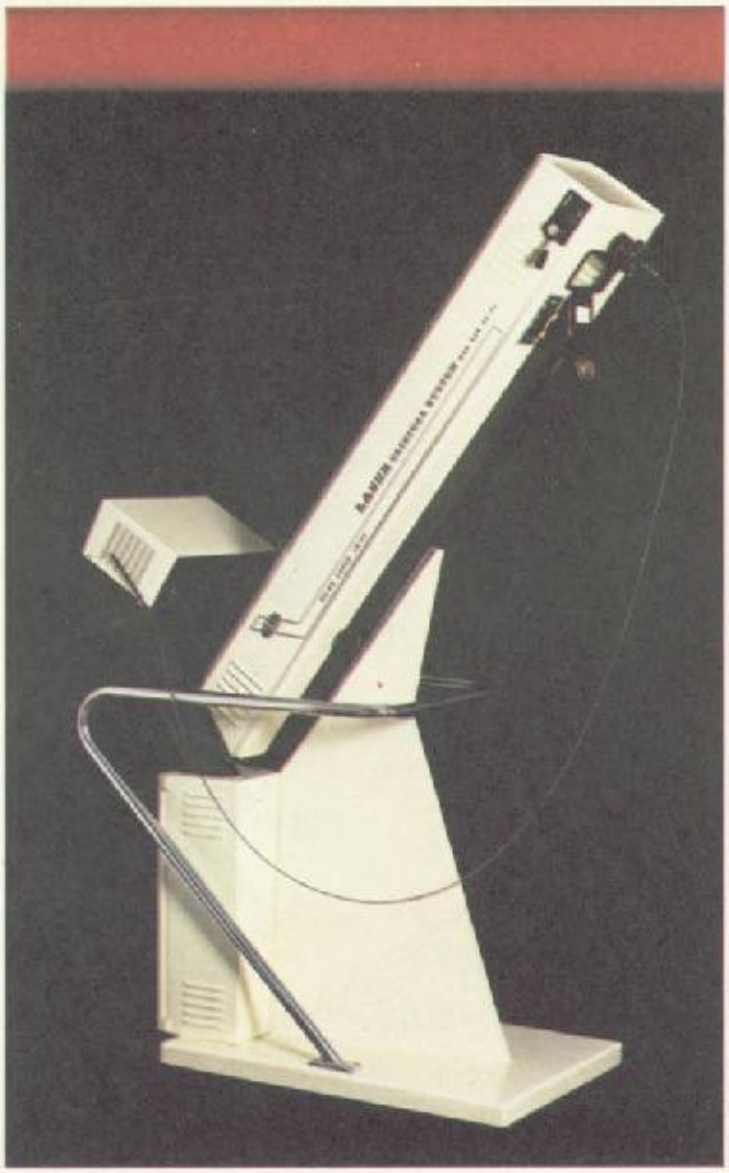
Cada vez mais, o laser é uma ferramenta inestimável para a indústria, a medicina, as artes gráficas e as telecomunicações.

LASER E COMPUTADORES

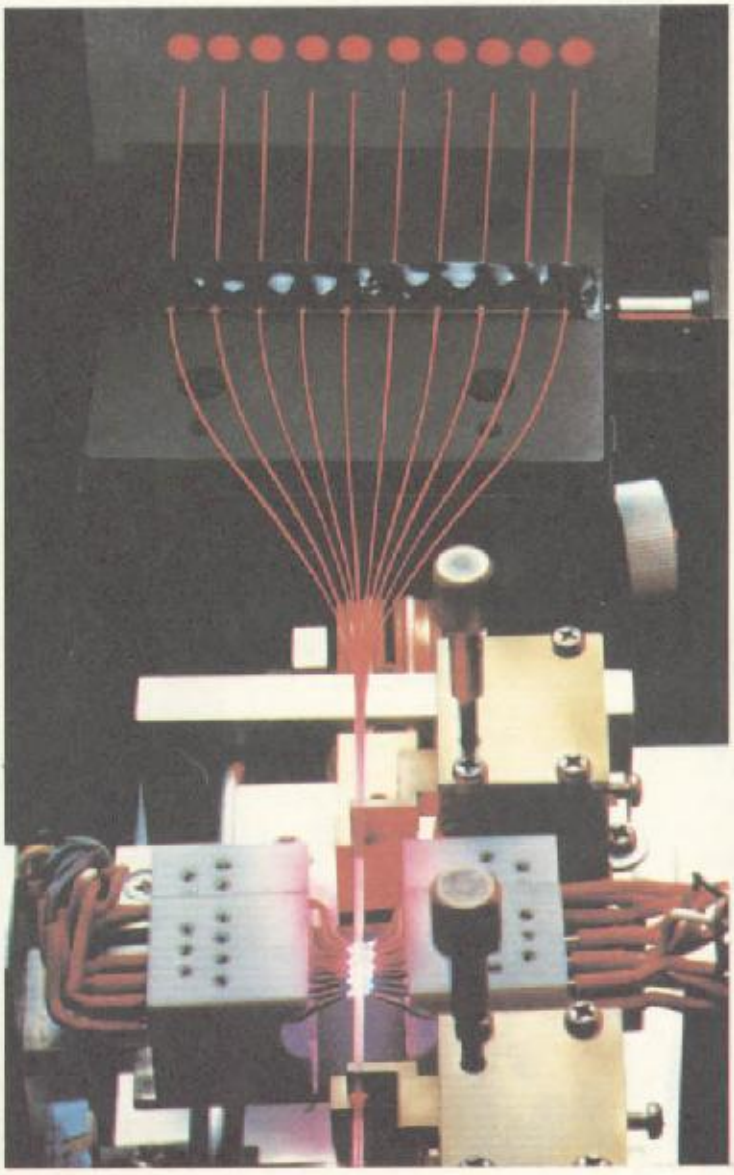
as aplicações do laser estenderam-se para setores afastados da indústria automobilística, como a medicina, a engenharia, a impressão rápida em periféricos de computadores, as telecomunicações, a fotografia tridimensional e, inclusive, a indústria do laser.

O futuro

Os observadores do progresso científico e tecnológico acham que, nos próximos anos, a radiação laser tem praticamente reservado o papel principal em numerosas aplicações. Por exemplo, em medicina, constantemente aparecem novas possibilidades. Nesse sentido, talvez a mais recente aplicação do laser — ainda não desenvolvida plenamente — seja a eliminação de tumores no interior do organismo humano. O laser permite "queimar" e ao mesmo tempo cauterizar uma área sob a pele sem necessidade de pôla a descoberto mediante uma incisão.
Outra das aplicações da radiação laser que se tornarão relativamente comuns no final da presente década é a criação e transmissão de imagens tridimensionais. A holografia já é uma realidade; porém, pesquisadores de todo o mundo trabalham há vários anos no desenvolvimento de dispositivos que permitam criar a imagem tridimensional *em movimento*, da mesma forma que equipamentos capazes de transmitir essas imagens a distância e reproduzi-las ao gosto do usuário.
As comunicações são um outro campo onde o laser desempenhará, nos próximos anos, um papel relevante. Assim, a aliança entre a fibra ótica e a radiação laser promete ser uma alternativa confiável e de baixo custo para o sistema tradicional de comunicação por cabos elétricos. O laser emprestará sua potência e estabilidade à fibra ótica, enquanto esta oferecerá a ele o conduto perfeito para percorrer milhares de quilômetros com perdas mínimas, a custos razoáveis.



A radiação laser tem garantido um papel de destaque em numerosas intervenções cirúrgicas para a eliminação de tumores malignos



Aliado à fibra ótica, o laser desempenhará nos próximos anos um papel relevante, já que é potente e estável, e a fibra ótica oferece a possibilidade de conduzir a radiação ótica por centenas de quilômetros com perdas mínimas de sinal.

SIMULAÇÃO MATEMÁTICA SIMGEM

O computador é um elemento essencial em uma das atividades mais importantes da investigação técnica e científica: a modelagem. Por modelagem entende-se o processo de derivação ou construção de modelos, ou entidades descritivas formais, de algum fenômeno ou sistema. Em física, por exemplo, a equação que expressa a força de atração entre dois corpos em função da distância entre eles (lei da gravitação) é um modelo ao qual se chegou a partir de um conjunto de fatos (no caso, observações astronômicas). A obtenção de modelos (leis e teorias) é uma atividade central em qualquer ciência. A maioria dos modelos matemáticos pode ser *simulada*, ou seja, estuda-se o efeito da substituição de distintos valores ou parâmetros nas equações que o compõem. Com a simulação, além de verificar se o modelo reproduz fielmente os fatos que o geraram é possível também fazer predições.

Como a maior parte dos modelos matemáticos é de natureza complexa, os computadores têm sido usados há bastante tempo na sua simulação. Para facilitar a construção e simulação de modelos dinâmicos (isto é, que levam em conta a variável tempo) em computadores, foram desenvolvidos vários tipos de aplicativo ou linguagem dedicados à simulação, como CSMP (*Continuous System Modelling Program*), DYNAMO e GSS, para computadores de médio ou grande porte. São relativamente raros os sistemas para microcomputadores.

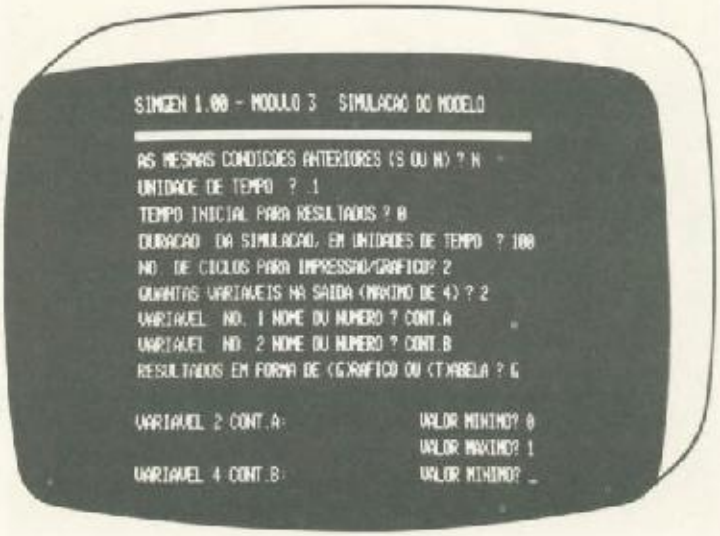
O sistema SIMGEN foi desenvolvido para facilitar a implementação e simulação dinâmica de modelos matemáticos em microcomputadores pessoais compatíveis com a linha TRS 80. Sua característica principal é a *generalidade*, ou seja, o mesmo programa pode ser usado para simular qualquer modelo, desde que ele possa ser especificado em termos de um conjunto de equações diferenciais, segundo as regras da linguagem BASIC. Além disso, é totalmente interativo, permitindo a alteração, de forma conversacional, dos parâmetros e das condições iniciais de um modelo, visualizando-se em seguida os resultados de nova simulação, em forma de gráfico ou tabela.

Características do aplicativo

Todas as atividades relacionadas à especificação de um modelo e de sua simulação podem ser realizadas com distintas funções do SIMGEN. Os dados e instruções são entrados pelo teclado, e os resultados são sempre visualizados na tela.

Aplicativo: **Sistema Genérico para Simulação Matemática SIMGEN**
Computadores: **compatíveis com TRS 80 mod. I/III/IV (modelos nacionais: CP 300, CP 500, Sysdata Jr., Digitus DGT 100/1000, Dismac D 8000, etc.)**
Configuração mínima:
versão para cassete: UCP com 16 kbytes RAM, teclado, vídeo
versão para disquete: UCP com 48 kbytes RAM, teclado, vídeo, uma unidade de leitura/gravação de 5¼"
Linguagem: **BASIC**
Sistema operacional: **TRS-DOS ou compatível (para versão disquete)**
Suporte: **um cassete de fita ou um disquete de 5¼", face simples**
Documentação: **manual de operação (em português)**
Produção e distribuição: **Núcleo de Informática Biomédica da Universidade Estadual de Campinas - Unicamp (SP)**

O programa SIMGEN foi desenvolvido para microcomputadores compatíveis com a linha TRS 80, como o Prológica CP 500. Tem por finalidade permitir a construção e simulação de modelos matemáticos finitos, em forma gráfica ou tabular.



Todas as entradas de dados e saídas se dão de forma interativa. A simulação de um modelo, estipulado pelo usuário, é precedida pela entrada de uma série de parâmetros de tempo e seleção, que podem variar de ensaio para ensaio.

SIMULAÇÃO MATEMÁTICA SIMGEM

Na versão para disquete, é possível imprimir os resultados também em forma tabelar. Entretanto, como foi desenvolvido basicamente para a aplicação educativa da modelagem, o sistema pode ser executado nas configurações mais simples, e baratas, de microcomputadores pessoais.

A especificação de um modelo quantitativo é o primeiro passo a ser seguido na utilização do aplicativo. Um modelo é definido a partir de quatro conjuntos de elementos básicos:

— as *variáveis* que o definem
— as *condições iniciais*
— os *parâmetros* (valores que não variam durante a simulação)
— o *algoritmo* de realização do modelo, ou seja, as equações que o definem, contendo as variáveis e os parâmetros.

As variáveis e os parâmetros são definidos pelo usuário, de forma mnemônica, ou seja, pode-se atribuir a eles nomes significativos, com até 20 caracteres cada. Por exemplo: CONT.TANQUE.A (conteúdo do tanque A).

O sistema de 16 kbytes de RAM aceita até 200 variáveis, e o de 48 kbytes, cerca de 800.

As condições iniciais são os valores de partida do modelo (por exemplo, CONT.TANQ.A = 100, ou 100 litros de conteúdo no tanque A).

Finalmente, as equações especificam as relações matemáticas (funções) entre as variáveis do modelo. Essa parte pode ser especificada exatamente como em um programa em BASIC e, inclusive, conter condições de contorno e cálculo, através de comandos IF. O sistema SIMGEN é voltado para a simulação de equações diferenciais expressas em forma de diferenças finitas ($dy = dx.df$), e procede a uma integração dessas diferenças por uma regra numérica simples.

Na simulação de um modelo especificado dessa forma, o usuário deve fornecer uma série de dados de controle e seleção de execução, tais como:

— valor da unidade de tempo
— tempo inicial e duração da simulação, em unidade de tempo do problema
— a que intervalos entre os pontos de integração os resultados devem ser mostrados na saída
— quantas e quais variáveis devem ser representadas na saída (em forma de gráfico ou de tabela)
— quais os valores mínimos e os máximos para cada variável, se a representação for gráfica.

Após cada simulação, o sistema retorna ao menu, para permitir a alteração das condições iniciais, dos parâmetros (constantes) ou até das equações. Assim, rapidamente pode-se realizar experimentos com o modelo, aperfeiçoando-o na fase de construção, ou na de utilização.

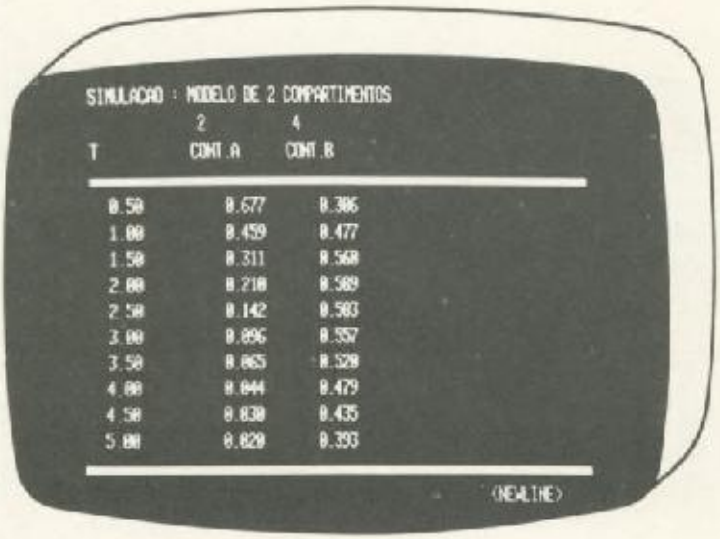
Os parâmetros e as condições iniciais podem ser listados a qualquer momento, para fins de verificação. Vários modelos podem residir na memória ao mesmo tempo, em forma de sub-rotinas: ao se solicitar a definição de um modelo, através do menu principal, aqueles já definidos são indicados. Essas sub-rotinas têm início em um número de linha determinado e podem ser armazenadas em disco e carregadas novamente.

O sistema SIMGEN foi inteiramente desenvolvido em BASIC interpretado e existe em duas versões: para cassete e para disquete. A versão em disquete é mais poderosa e tem mais espaço para variáveis e constantes. Sua operação é bastante fácil, por ser inteiramente orientada por menus e mensagens.

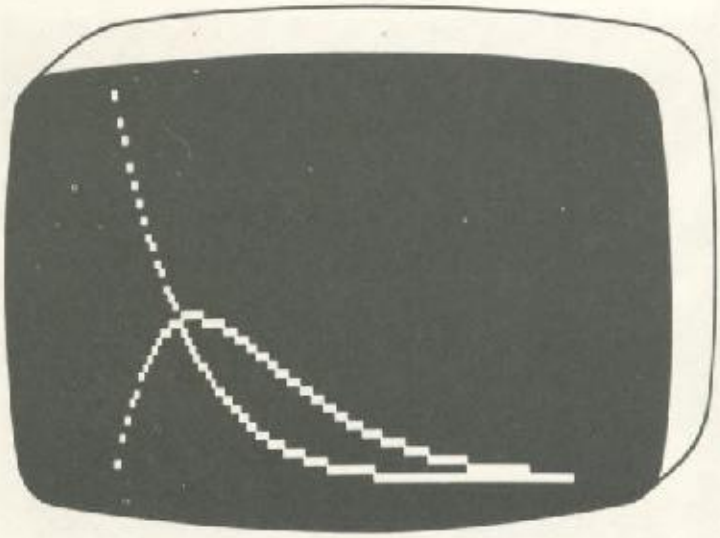
R.M.E.S.

FUNÇÕES BÁSICAS DO SISTEMA

- Definição de um modelo matemático, expresso na forma de um segmento de programa em BASIC (equações de diferenças finitas). Podem residir simultaneamente até 20 modelos diferentes.
- Armazenamento ou carregamento de um modelo em fita ou disquete.
- Listagem dos parâmetros e das condições de um ou mais modelos.
- Alteração nas condições iniciais e nos parâmetros.
- Simulação dinâmica de um modelo, com exibição em tela, em forma gráfica ou tabelar.



Uma das formas de expressar resultados numéricos de uma simulação é através de tabelas, que indicam as variáveis, selecionadas pelo usuário, em função do tempo (T).



A forma mais utilizada em SIMGEN para examinar os resultados de uma simulação é a gráfica. Podem ser mostradas na tela até três variáveis.

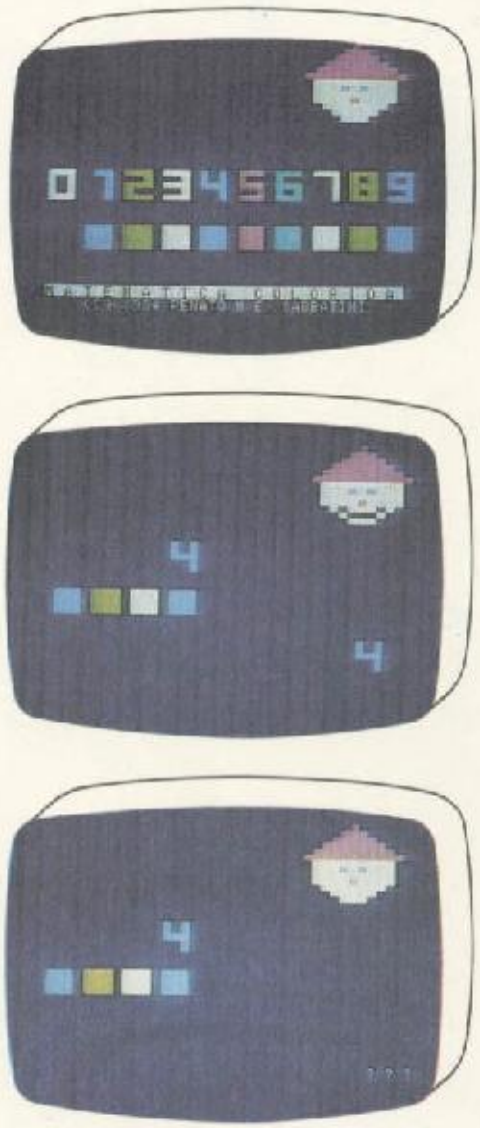
PROGRAMA

Título: **Aritmética Colorida I**
Computadores: **compatíveis com MPF II (modelo nacional: TK 2000)**
Memória necessária: **16 kbytes**
Linguagem: **Applesoft BASIC**

O objetivo deste programa é possibilitar o treinamento, de forma divertida, das habilidades básicas de contagem de objetos e associação da quantidade com o algarismo correspondente, de 1 a 9 (*cardinalidade*). Tipicamente, essa operação mental começa a ser ensinada às crianças em idade pré-escolar (de quatro anos em diante). O computador facilita bastante o treinamento repetitivo, pois possui elementos motivadores (som, cor, animação gráfica, reforçamento positivo automático) e gera grandes quantidades de problemas distintos, de forma aleatória.
O programa funciona da seguinte maneira: um determinado número de quadrados coloridos (entre um e nove) é colocado na tela de vídeo do microcomputador. A criança deve pressionar a tecla numérica correspondente à quantidade de blocos mostrada. Para possibilitar um aprendizado lógico e gradual, o programa submete a criança a três séries de exercícios:

— Na primeira, os blocos são mostrados seqüencialmente (um, depois dois, três, etc.), e o algarismo correspondente é mostrado acima do último bloco, com a mesma cor deste. A seguir, aparece um palhacinho colorido, e a criança deve ser instruída a achar e pressionar a tecla numérica correspondente. Se errar, o palhacinho faz o gesto de "não", com a cabeça, e a criança deve tentar novamente, até acertar. Neste caso, toca uma musiquinha ("Atirei o Pau no Gato"), e o palhacinho sorri. A seguir, novo problema é apresentado, até o número 9.
— A segunda série apresenta-se como a primeira, com a diferença de que não aparece na tela a figura do algarismo correspondente aos blocos.
— Finalmente, na terceira série, são apresentados vinte problemas ao acaso, em qualquer ordem. O algarismo também não é mostrado. Pressionando-se uma tecla qualquer, o programa se auto-executa novamente.
Para utilizar o programa, digite-o na memória e acione o comando RUN. Inicialmente aparecerão na tela um título em cores e o cabeçalho do programa. Pressione qualquer tecla para dar início à primeira série de exercícios. Se a criança nunca mexeu com um teclado, instrua-a, indicando a posição das teclas.
O programa foi desenvolvido originalmente para o TK 2000, que tem algumas diferenças em relação ao Apple II. Para converter o programa para qualquer computador compatível com esses modelos, remova as linhas relativas aos efeitos sonoros: 21, 25, 62, 76, 77, 146, 722, 1300 a 1310, 1400, 1900, 1910 e 2090 a 3020. Utilize um monitor ou um receptor de TV em cores, para realçar o efeito do aprendizado (que se baseia em uma associação entre cor, som e número).

R.M.E.S.



Aritmética Colorida é um jogo educativo para computadores da linha Apple II, com a finalidade de ensinar a associação entre quantidades e algarismos a crianças em idade pré-escolar.

ESTRUTURA DO PROGRAMA

Linhas	Função
10-15	Título do programa
20-21	Dimensionamento
22	Tela gráfica, desenha palhaço
25	Carrega valores das notas musicais
28-65	Carrega coordenadas dos gráficos dos algarismos e os coloca na tela
70-75	Mostra cabeçalho do programa
76-77	Carrega notas da melodia de reforçamento
80	Espera tecla ser apertada, limpa tela
90-97	Início das três séries de apresentação
110-126	Animação gráfica dos blocos
130-135	Entrada da resposta, exibe número
140-160	Testa se a resposta está certa
300	Próxima série
600	Fim do programa principal
700-730	Sub-rotina de animação dos blocos
900-916	Sub-rotina para desenhar palhaço
918-945	Sub-rotina de animação facial do palhaço
1000-1030	Sub-rotina para desenhar bloco colorido
1200-1220	Sub-rotina para desenhar número colorido
1300-1310	Sub-rotina para tocar melodia
1400	Sub-rotina para emitir nota musical simples
1500-1700	Sub-rotinas de retardo de tempo
1800-1810	Sub-rotina para limpar tela gráfica
1900-1910	Dados das notas relativas aos números
1950-2080	Dados relativos às coordenadas dos números
2090-3020	Dados relativos às notas da melodia

PROGRAMA

```
>

10  REM  --- MATEMATICA COLORIDA
12  REM  --- P/ TK-2000
14  REM  --- (C) 1984 R.SABBATINI
15  REM  ----------------------------
20  DIM X(9,13),Y(9,13)
21  DIM P(19),D(19)
22  GR :C = 0: GOSUB 900
25  FOR I = 0 TO 9: READ S(I): NEXT I
40  FOR J = 1 TO 40 STEP 4
49  READ N(C): FOR K = 1 TO N(C)
52  READ X(C,K),Y(C,K): NEXT K
53  COLOR C:XO = J - 1:YO = 30: GOSUB
1010
55  LET CC = C:XO = J - 1:YO = 15: GOSUB 1200
62  LET S = C: GOSUB 1400
65  LET C = C + 1: NEXT J
70  INVERSE : PRINT "M A T E M A T I C
 A   C O L O R I D A "
75  NORMAL : PRINT "    (C) 1984 RENAT
O M.E. SABBATINI"
76  READ NN: FOR I = 1 TO NN
77  READ P(I),D(I): NEXT I
80  GOSUB 1500: GET A$: HOME
90  FOR M = 1 TO 3:C = 0:V = 0
92  ON M GOTO 93,93,96
93  LET C = C + 1: IF C = 10 THEN 300
94  GOTO 110
96  LET C =  INT ( RND (1) *9) + 1
97  LET V = V + 1: IF V > 20 THEN 300
110  GOSUB 1800: GOSUB 700
115  IF M > 1 THEN 125
120  LET CC = C:XO = (C - 1) * 4:YO =
20: GOSUB 1200
125  GOSUB 1500: GOSUB 900
126  HOME : PRINT  TAB( 35);"? ? ?"
130  GET A$:A =  VAL (A$)
132  IF A = 0 THEN 140
133  LET CC = A
135  HOME :XO = 32:YO = 4: GOSUB 1200
140  IF A <  > C THEN 150
145  COLOR 0: PLOT 30,10: PLOT 31,11: PLOT
32,11: PLOT 33,11: PLOT 34,10
146  GOSUB 1300
147  HOME : GOTO 92
150  LET NG = 5: GOSUB 918
160  COLOR 0: GOSUB 1205: GOTO 126
300  NEXT M
600  GET A$: GOSUB 1800: RUN
700  FOR I = 1 TO C
710  FOR K = 0 TO 24 STEP 6
712  LET XO = (I - 1) * 4:YO = K
715  COLOR I: GOSUB 1010: GOSUB 1700
716  COLOR 0: GOSUB 1010
720  NEXT K: COLOR I: GOSUB 1010
722  LET S = I: GOSUB 1400
725  FOR K = 1 TO 100: NEXT K
730  NEXT I: RETURN
900  COLOR 5: FOR JJ = 0 TO 5
905  HLIN 32 - JJ,32 + JJ AT JJ
907  NEXT JJ
908  COLOR 3: FOR JJ = 6 TO 8
909  HLIN 28,36 AT JJ: NEXT JJ
910  LET II = 4: FOR JJ = 9 TO 12
912  HLIN 32 - II,32 + II AT JJ
914  LET II = II - 1
916  NEXT JJ: GOTO 940
918  COLOR 3: PLOT 31,7: PLOT 33,7: PLOT 32,9
920  FOR L = 1 TO NG
921  COLOR 1: PLOT 30,7: PLOT 32,7
922  COLOR 5: PLOT 31,9: GOSUB 1700
923  COLOR 3: PLOT 30,7: PLOT 32,7
924  PLOT 31,9: GOSUB 1700
925  COLOR 1: PLOT 32,7: PLOT 34,7
926  COLOR 5: PLOT 33,9: GOSUB 1700
930  COLOR 3: PLOT 32,7: PLOT 34,7
932  PLOT 33,9: GOSUB 1700
935  NEXT L
940  COLOR 1: PLOT 31,7: PLOT 33,7
942  COLOR 5: PLOT 32,9
945  RETURN
1010  FOR JJ = XO TO XO + 2
1020  VLIN YO,YO + 3 AT JJ
1030  NEXT JJ: RETURN
1200  COLOR CC: IF CC = 0 THEN  COLOR
7
1205  FOR K = 1 TO N(CC)
1210  PLOT XO + X(CC,K),40 - (YO + Y(C
C,K))
1220  NEXT K: RETURN
1300  FOR N = 1 TO NN
1305  SOUND P(N),D(N) * 15
1310  NEXT N: RETURN
1400  SOUND S(S),60: RETURN
1500  FOR K = 1 TO 1000: NEXT K: RETURN
1700  FOR N = 1 TO 20: NEXT N: RETURN
1800  COLOR 0: FOR J = 0 TO 36
1810  HLIN 0,39 AT J: NEXT J: RETURN
1900  DATA  96,85,76,72,64
1910  DATA  56,50,47,42,37
1950  DATA  12,0,4,0,3,0,2,0,1,0,0,1,0
,2,0,2,1,2,2,2,3,2,4,1,4
2000  DATA  6,2,0,2,1,2,2,2,3,2,4,1,4
2010  DATA  11,0,4,1,4,2,4,2,3,2,2,1,2
,0,2,0,1,0,0,1,0,2,0
2020  DATA  11,0,4,1,4,2,4,2,3,2,2,1,2
,0,2,2,1,2,0,1,0,0,0
2030  DATA  9,0,4,0,3,0,2,1,2,2,2,2,3,
2,4,2,1,2,0
2040  DATA  11,2,4,1,4,0,4,0,3,0,2,1,2
,2,2,2,1,2,0,1,0,0,0
2050  DATA  12,2,4,1,4,0,4,0,3,0,2,0,1
,0,0,1,0,2,0,2,1,2,2,1,2
2060  DATA  7,0,4,1,4,2,4,2,3,2,2,2,1,
2,0
2070  DATA  13,0,4,0,3,0,2,0,1,0,0,1,0
,2,0,2,1,2,2,2,3,2,4,1,4,1,2
2080  DATA  12,2,4,1,4,0,4,0,3,0,2,1,2
,2,2,2,3,2,1,2,0,1,0,0,0
2090  DATA  19
3000  DATA  64,4,72,4,76,4,85,4,76,4,7
2,4,64,8,64,8,64,8
3010  DATA  56,4,64,4,72,8,72,8,72,8
3020  DATA  64,4,72,4,76,8,76,8,76,8
```

COMPUTADORES ESPECIALIZADOS

Nos primeiros capítulos desta enciclopédia fizemos diversas classificações dos computadores, conforme várias características diferentes. Em uma delas, separamos os computadores analógicos e os digitais; em outra, computadores de grande porte, minicomputadores e microcomputadores. No presente artigo, fazemos uma nova classificação, concentrando-nos, porém, nos computadores não-convencionais, ou seja, naqueles que, mesmo tendo as características gerais de qualquer computador, têm uma utilização específica e, precisamente por isso, uma "filosofia" diferente. A esses equipamentos dá-se, indistintamente, o nome de computadores especializados ou computadores de uso dedicado.

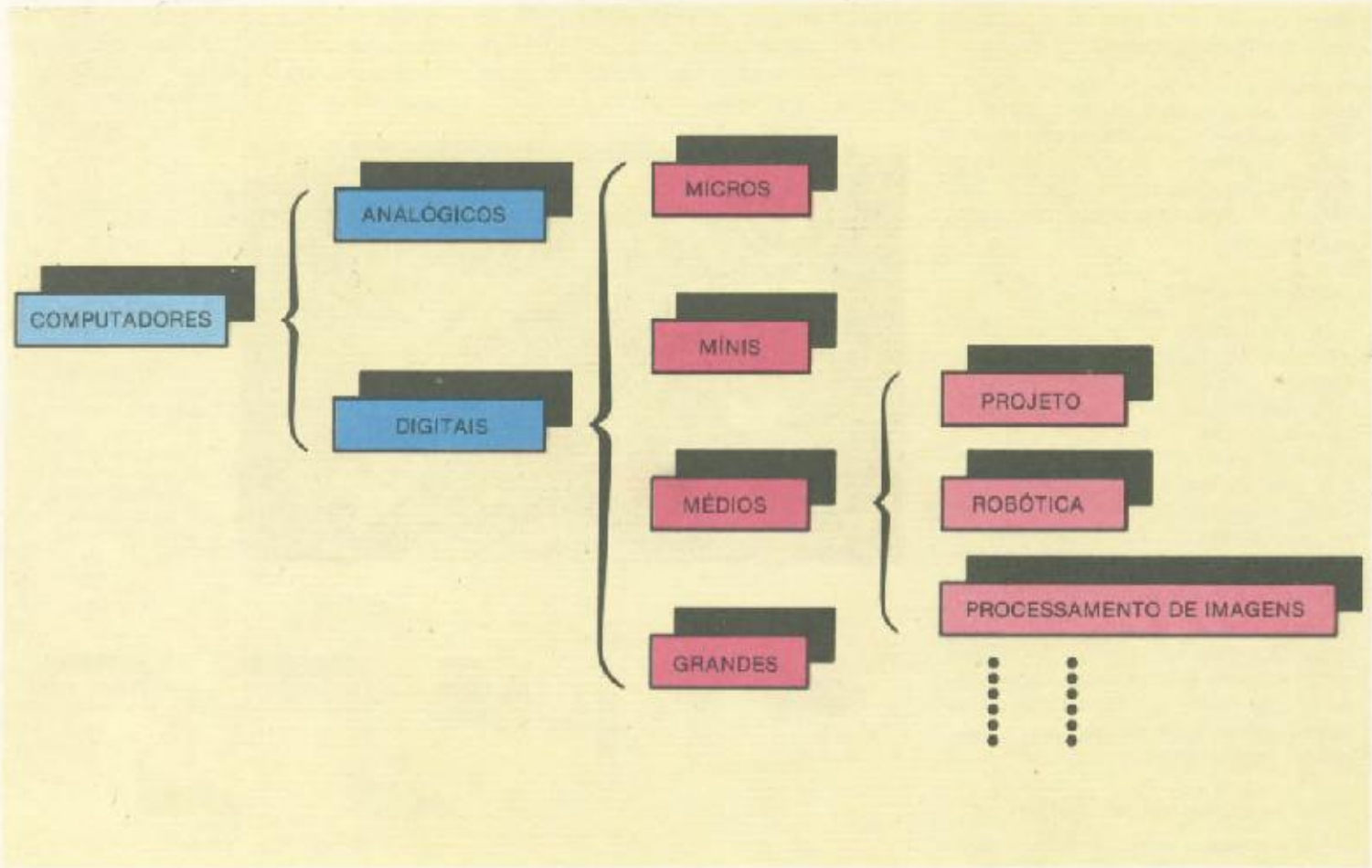
Um computador especializado também pode ser enquadrado em outras classificações. Assim, por exemplo, poderíamos falar de microcomputadores especializados ou de computadores analógicos especializados, dependendo do interesse em aprofundar a classificação.

Tipos de computador especializado

Desde quando as empresas industriais começaram a utilizar sistemas de computação — não somente para automatizar sua administração mas também para controlar e intervir nos processos de fabricação —, elas começaram a solicitar dos fabricantes equipamentos especialmente projetados para satisfazer suas necessidades. Do ponto de vista dessas exigências, as indústrias formam o grupo mais numeroso; também as prestadoras de serviço utilizam-se de equipamentos com hardware e software especialmente construídos para uma finalidade específica.

É praticamente impossível detalhar todos os tipos de computador especializado que desempenham trabalhos dedicados, já que existem em profusão. Basta percorrer grandes supermercados e lojas de atacadistas para comprovar que os caixas estão ligados a computadores que, em certa medida, podem ser considerados especializados. Além disso, podemos encontrar micro e minicomputadores dedicados em um sem número de lugares, como bancos, sistemas de transporte, empresas de seguro, etc.

Neste artigo, vamos centrar nossa atenção sobre três equipamentos projetados para três aplicações autenticamente especializadas, que são o sistema de processamento de imagens, o sistema robô e o sistema de automatização de projetos. Nos três casos, cumpre-se a condição de o software utilizado ser específico. Isso, no entanto, não bastaria para o computador ser catalogado como especializado, pois é também necessário que os equipamentos físicos sejam nitidamente diferen-



Os computadores podem ser classificados segundo diferentes critérios, dependendo de sua tecnologia, tamanho, etc. Em um último nível de classificação encontram-se as diferentes especializações.

COMPUTADORES ESPECIALIZADOS

Glossário

O que são os computadores chamados especializados?

São equipamentos projetados especialmente para resolver um problema determinado. Diferem dos computadores convencionais pelo seu software específico e, sobretudo, pelas características particulares do hardware.

Quantos tipos existem?

É difícil descrever resumidamente todos os tipos. Os computadores especializados encaixam-se em qualquer das classificações feitas para os computadores em geral.

Qual é a principal utilidade dos computadores de processamento de imagens?

Melhorar a nitidez. Em certos casos, a utilização desses equipamentos permite detectar detalhes que, à primeira vista, seriam imperceptíveis.

Quais são as principais fases do processamento de imagens?

A partir de um suporte semelhante a um dispositivo fotográfico (slide), digitaliza-se a informação, por meio de um microdensímetro. Uma vez digitalizada, a informação é processada pelo computador; por fim, pode-se converter os dados digitais em novas imagens.

O que é um robô?

É um equipamento que permite automatizar processos mecânicos que, tradicionalmente, só podiam ser realizados com a intervenção manual humana. Os primeiros sistemas tinham um funcionamento autônomo muito limitado; porém, com os computadores digitais, foi possível dotá-los de "inteligência", de tal forma que suas possibilidades cresceram espetacularmente.

Em que consiste a automatização de um projeto?

Consiste em permitir que os operadores possam realizar as tarefas de projeto utilizando computadores dotados de telas gráficas especiais e demais recursos que aumentam sua produtividade.

Como se utiliza uma tela gráfica?

Através de menus que permitem ao operador comandar a tela ou então através de uma caneta especial, com que são marcados pontos diretamente na tela ou em uma superfície que a representa.

tes de um computador convencional. Como veremos mais à frente, isso ocorre claramente nos três casos citados.

Processamento de Imagens

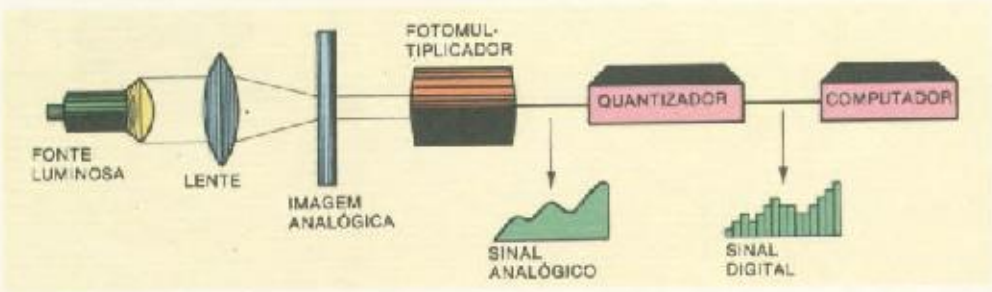
A potência dos computadores especializados no processamento de imagens é tão grande que, em muitos casos, obtém-se com eles imagens mais nítidas que a fotografia original. A base de funcionamento desses sistemas é a digitalização da informação armazenada em uma imagem, para depois manipular matematicamente essa informação.

Em campos como a criminologia, a exploração aeroespacial, a medicina, a inteligência militar, etc., é de importância vital poder melhorar a nitidez de uma imagem tomada em condições precárias ou que deixa a desejar pela própria natureza oculta do objeto visualizado. Para isso, é necessário determinar rigorosamente o motivo da falta de nitidez; se provém da própria imagem, a informação digitalizada tem que ser modificada de forma conveniente, para que, quando ela for reproduzida, se obtenha uma imagem nítida.

Para se fazer o processamento de uma imagem em um suporte semelhante a um projetor fotográfico, converte-se a imagem analógica em digital. Essa conversão pode ser efetuada por um microdensímetro, aparelho que se baseia na projeção de um feixe colimado através da transparência. Uma válvula fotomultiplicadora recolhe a luz transmitida através do dispositivo e gera um sinal elétrico do tipo analógico, cuja amplitude é proporcional ao brilho da imagem em cada ponto. Um quantizador encarrega-se de digitalizar o sinal analógico, antes de sua transmissão para o computador, onde ele será processado. Trabalhando em sentido inverso ao descrito, pode-se utilizar o sinal processado para modular a fonte luminosa do microdensímetro e dessa forma gerar uma nova imagem fotográfica, submetendo cada um dos pontos que compõem a imagem a exposições sucessivas.

Além de melhorar a nitidez de fotografias, os computadores especializados em processamento de imagens também podem ser utilizados para descrever, por escrito, a informação contida na imagem inicial e vice-versa: a partir da informação escrita

Os computadores especializados no processamento das imagens têm diversas aplicações, em campos que vão da criminologia à criação artística, passando pela medicina ou pelas aplicações científicas.



A figura mostra os passos seguidos para a conversão dos sinais analógicos provenientes de uma imagem em sinais digitais que permitem a introdução em um computador especializado no processamento de imagens.

(digitalizada), pode-se obter a imagem correspondente.

Robôs

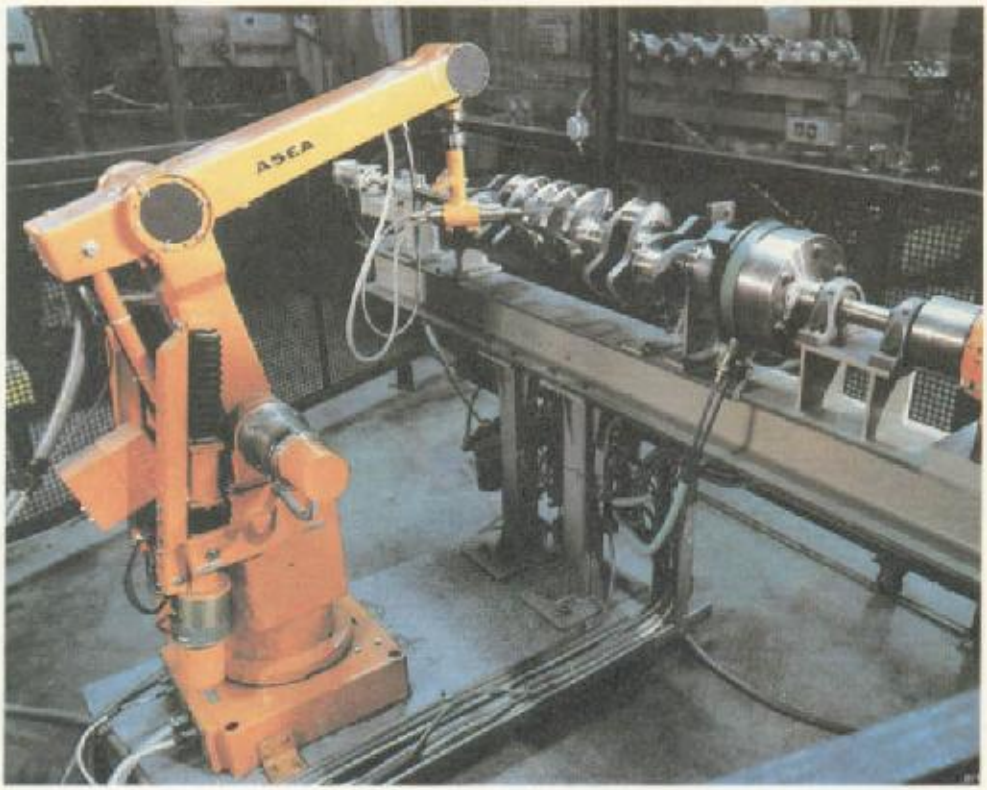
Na Grécia de Aristóteles (século IV a.C.) já existia a fascinação por uma máquina que fosse capaz de mover-se por si mesma. Séculos mais tarde, os nobres europeus deslumbravam-se com autômatos lembrando a forma humana, capazes de escrever, tocar instrumentos musicais, etc. Durante muito tempo, por trás de toda máquina autônoma existiu uma aura mágica; com a informática, porém, essa aura tende a desvanecer-se. Hoje em dia, estão sendo utilizadas máquinas autônomas e robôs que, em determinados casos, realizam tarefas humanas simples e inclusive são capazes de dominar de tal forma seu pequeno mundo que podem "tomar" decisões sobre questões não determinadas a priori.

Provavelmente, o primeiro robô utilizado industrialmente foi o regulador centrífugo projetado pelo engenheiro escocês James Watt no século XVIII, para controlar a velocidade das máquinas a vapor. Desde as primeiras décadas de nosso século, as refinarias de petróleo e as instalações petroquímicas robotizaram-se amplamente, com a introdução de instrumentos analógicos de controle bastante simples, que regulavam a pressão, a temperatura, a velocidade de fluxo, etc.

Todos os sistemas robôs descritos podem ser considerados como não-inteligentes; por isso, recebem a designação mais apropriada de servomecanismos. Durante a II Guerra Mundial e logo depois dela, com o desenvolvimento dos computadores digitais, acelerou-se enormemente a potência dos robôs, de forma que, na década de sessenta, comercializaram-se os primeiros robôs industriais controlados por computadores desenvolvidos especialmente para essa finalidade. A importância do computador em um robô é tão grande que se pode considerar todo o sistema como um único computador especializado, dotado de movimento.

Mecanização do desenho

A produtividade de um trabalhador industrial, em praticamente qualquer área, de-



Nos sistemas robotizados, o computador é uma parte tão importante de todo o conjunto que este pode ser considerado um computador especializado. A foto mostra um robô industrial desbastando uma árvore de manivelas (virabrequim).

Conceitos básicos

Planejamento de um sistema de processamento

Existem muitas metodologias diferentes para realizar o planejamento de um sistema de processamento de informações. Aqui vamos descrever uma metodologia que engloba as principais características de todas as outras e que, acreditamos, satisfaz plenamente as necessidades de planejamento. Diferenciaremos três fases distintas no processo de planificação: estudo inicial, avaliação e implantação.

Estudo inicial

A primeira coisa a fazer é definir se se trata de uma nova aplicação ou de uma mudança em um sistema já automatizado. No primeiro caso, é necessário refletir sobre o projeto de automatização; pode-se concluir por sua inviabilidade, ou porque a automatização do setor não é necessária ou porque existem outras áreas mais prioritárias. Se o projeto for aprovado, avalia-se sua complexidade e as consequências que irá ter sobre o hardware já existente. Se o grau de complexidade for baixo, dispensando a incorporação de novos equipamentos, pode-se passar imediatamente à fase de implantação; caso contrário, deve-se antecipar a fase de avaliação. No caso de modificação de uma aplicação já automatizada, deve-se definir seu grau de complexidade ou se ela afeta a estrutura dos dados e equipamentos existentes. Caso afirmativo, deverão ser seguidos os mesmos passos como se fosse uma aplicação nova. Caso negativo, passa-se imediatamente para a fase de implantação, tendo, é claro, a aprovação prévia da modificação

Avaliação

Nessa fase é realizada a análise funcional. A partir dela, avaliam-se as horas de programação necessárias e o restante dos custos. Essa avaliação dá como resultado a aprovação, levando diretamente à fase de implantação; caso contrário, a uma nova análise funcional e a uma nova avaliação, podendo chegar inclusive à rejeição definitiva.

Implantação

Por último, procede-se à análise detalhada, à programação e aos testes do sistema. Até que o resultado dos testes não seja declarado positivo, o sistema está sujeito a correções e revisões.

COMPUTADORES ESPECIALIZADOS

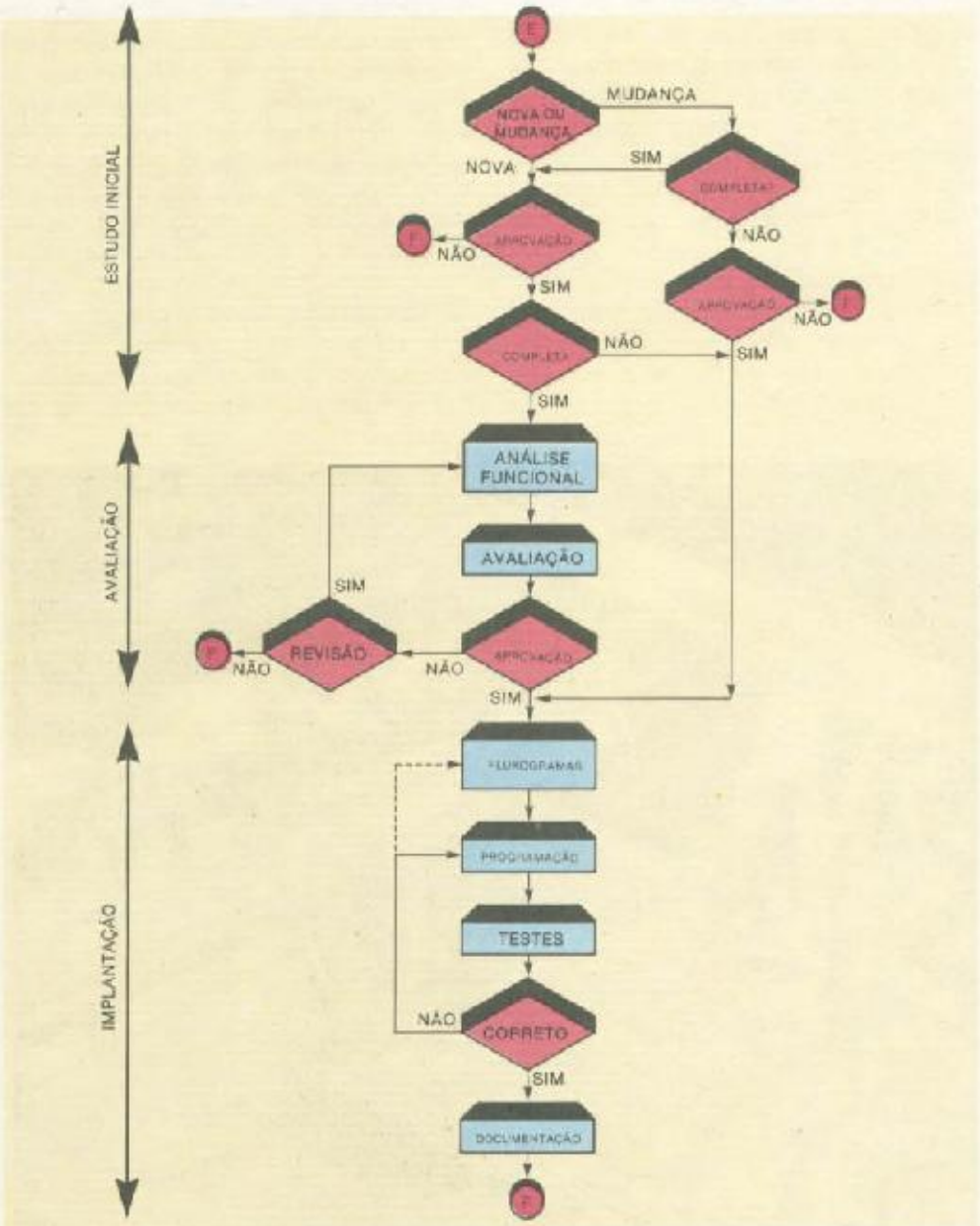
pende diretamente do ambiente e das ferramentas que lhe são proporcionados. Para as empresas de engenharia, foram desenvolvidos alguns computadores especializados em projetos e desenhos automáticos de plantas e esquemas.

Em alguns casos, depois de processar a informação em um computador convencional, produz-se um arquivo intermediário (geralmente, uma fita magnética) que é utilizado para a obtenção do desenho dos dados. Nesse caso, não se pode falar propriamente de um computador especializado, já que o plotter no qual foram produzidos os projetos é apenas um periférico do computador. Outras vezes, no entanto, são utilizados computadores realmente especializados que permitem ao operador a manipulação das diferentes fases de um projeto, por meio de menus que permitem tomar decisões — assinalando a opção diretamente na tela de um tubo de raios catódicos ou em uma superfície colocada na frente da tela, correspondendo a ela ponto por ponto, graças a uma caneta especial. No caso de máquinas de controle numérico, o projeto concebido no computador serve para acionar e comandar diretamente o torno, o maçarico de corte, a fresa ou outra máquina de produção.

Em resumo, descrevemos três dos sistemas baseados em computadores especializados e que encontram maior projeção. De qualquer forma, eles não representam mais que uma parte muito pequena dos diferentes computadores projetados para resolver uma tarefa concreta e específica.

O emprego de computadores em projetos de circuitos integrados, de peças mecânicas ou até mesmo de obras de arquitetura permitiu aumentar enormemente a produtividade dos projetistas.

O emprego de computadores especializados nos projetos urbanísticos começa a ser uma realidade que facilitará amplamente o trabalho dos arquitetos.



Fluxograma correspondente ao processo que ocorre quando se planeja a informatização de uma atividade que, anteriormente, era realizada de forma manual. O processo é semelhante quando o objetivo é modificar uma aplicação já existente.

MACINTOSH

A empresa norte-americana Apple Computer gosta de usar nomes relacionados à fruta que lhe serve de designativo: a maçã. Ao lançar, no início de 1984, um modelo de microcomputador de baixo custo e de extrema facilidade de operação, não fugiu à regra: chamou-o Macintosh.

Nos Estados Unidos e no Canadá existe uma variedade de maçã que é conhecida como MacIntosh, originalmente um sobrenome escocês. Esse foi o nome de código do projeto de fabricação do novo microcomputador da Apple, só que grafado erroneamente. De qualquer forma, a empresa decidiu manter a grafia Macintosh para a designação oficial do modelo.

Baseado na tecnologia da série Lisa (ver pp. 565/568 desta enciclopédia), o projeto do Macintosh caracteriza-se pela simplicidade e pela extrema integração entre hardware e software. O equipamento é compacto, pesa pouco e acarreta baixo consumo de energia elétrica.

O Macintosh compartilha duas características bem marcantes do Lisa: os ícones, isto é, os símbolos gráficos que representam, no vídeo, os documentos e dados com que o usuário trabalha, e o camundongo, periférico de entrada que, deslocado sobre superfícies duras, é acompanhado por uma flecha na tela, permitindo a movimentação dos documentos no vídeo.

Críticos norte-americanos ressaltaram que o Macintosh não é apenas uma versão empobrecida do seu antecessor na linhagem Apple, o Lisa. Embora sua memória de usuário seja menor, e ele não seja capaz de rodar programas feitos para o Lisa e para o IBM PC, o que distingue o Macintosh de outros equipamentos de sua faixa de preço é a facilidade de comunicação entre o usuário e ele, graças a um conjunto avançado de instruções armazenado na memória ROM.

Unidade central

O centro do Macintosh é o mesmo microprocessador de 32 bits usado no Lisa: o MC 68000, da Motorola. O relógio do sistema opera a 7,83 MHz, enquanto o do Lisa funciona a 5 MHz.

A memória RAM do Macintosh é de 128 kbytes no modelo padrão e de 512 kbytes no modelo *Fat*. No entanto, os programas e as sub-rotinas do Macintosh são codificados em linguagem montadora, ao passo que o Lisa usa programas em linguagem de máquina. Isso permite que o Macintosh use sua memória de modo mais eficiente. No modelo com 512 kbytes de memória, são empregados circuitos de 256 kbits de RAM dinâmica em vez das placas de 64 kbits do modelo menor.

Na ROM, de 64 kbytes, residem as rotinas do sistema operacional, as de geração de gráficos (primitivas) e as sub-rotinas de interface com o usuário.

Em vez de expansões para periféricos, o Macintosh tem um barramento serial, através do qual todos os periféricos adicionais (exceto o teclado e o segundo acionador de microdisquetes) poderão comunicar-se com a máquina. Esse barramento pode funcionar com relógio externo, caso em que é capaz de transferir até 1 Mbit por segundo, ou então com controle temporal interno, transferindo dados a uma velocidade de até 230,4 kbits por segundo. Esta última modalidade é a utilizada para a ligação da maior parte dos periféricos, que pode funcionar com velocidade de transferência de dados média ou baixa. Esse tipo de ligação serial é vantajosa em comparação com a convencional, por possuir menos pinos de conexão e por reduzir a interferência por radiofreqüência.

Os projetistas do Macintosh supuseram que todos os periféricos adicionais teriam alimentação de energia elétrica independente do equipamento principal, evitando assim comprometer a unidade de força com dispositivos ainda nem projetados. A única restrição será no caso de se querer adicionar placas do tipo Microsoft Softcard, que permitem a um computador rodar software feito para outro processador; elas não funcionam com as ligações do barramento do Macintosh. Assim, o Macintosh é incapaz de processar programas feitos para outras máquinas com outros sistemas operacionais, como por exemplo CP/M ou MS-DOS.

Computador: **Macintosh**
Fabricante: **Apple Computer, Inc.**
País de origem: **Estados Unidos**

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	
UNIDADE CENTRAL	**MEMÓRIA AUXILIAR**
UCP: microprocessador Motorola MC 68000, de 32 bits, com relógio funcionando a 7,83 MHz. *RAM, versão básica:* 128 kbytes. *RAM, versão expandida:* 512 kbytes. *ROM, versão básica:* 64 kbytes. *Acesso a periféricos:* duas portas seriais de saída 6522 VIA (não há ranhuras para expansão), barramento serial.	Disco flexível: um acionador de microdisquetes de 3 ½" (um segundo é opcional).
	SISTEMA OPERACIONAL
	Próprio do fabricante.
TECLADO	**LINGUAGENS**
Versão padrão: tipo QWERTY, com 58 teclas, auto-repetição, *two-key rollover*.	PASCAL, ASSEMBLER, BASIC, LOGO.
VÍDEO	**PERIFÉRICOS**
Versão padrão: monitor monocromático de 9" na diagonal. *Resolução:* 512 x 342 pixels.	Camundongos, impressora Imagewriter.

MACINTOSH

A unidade central é dotada de três portas, permitindo o acesso simultâneo pelo circuito de vídeo, pelo circuito de áudio (um gerador de sons de quatro canais) e pelo programa em execução.
O controlador de microdisquetes é uma placa única que opera a 500 bits por segundo. As duas portas seriais são idênticas. O adaptador de interface 6522 resolve os problemas de entrada e saída, dando suporte ao camundongo, ao teclado e a funções de vídeo e de áudio.

Teclado

O teclado do Macintosh possui um microprocessador próprio (8021). Sua disposição é a tradicional QWERTY, e o número total de teclas é 58 (59 na versão internacional). Nas posições clássicas estão as teclas RETURN, CAPS LOCK e SHIFT; em combinação com elas, cada tecla pode ter até seis significados. Todos os caracteres próprios da língua portuguesa estão disponíveis.

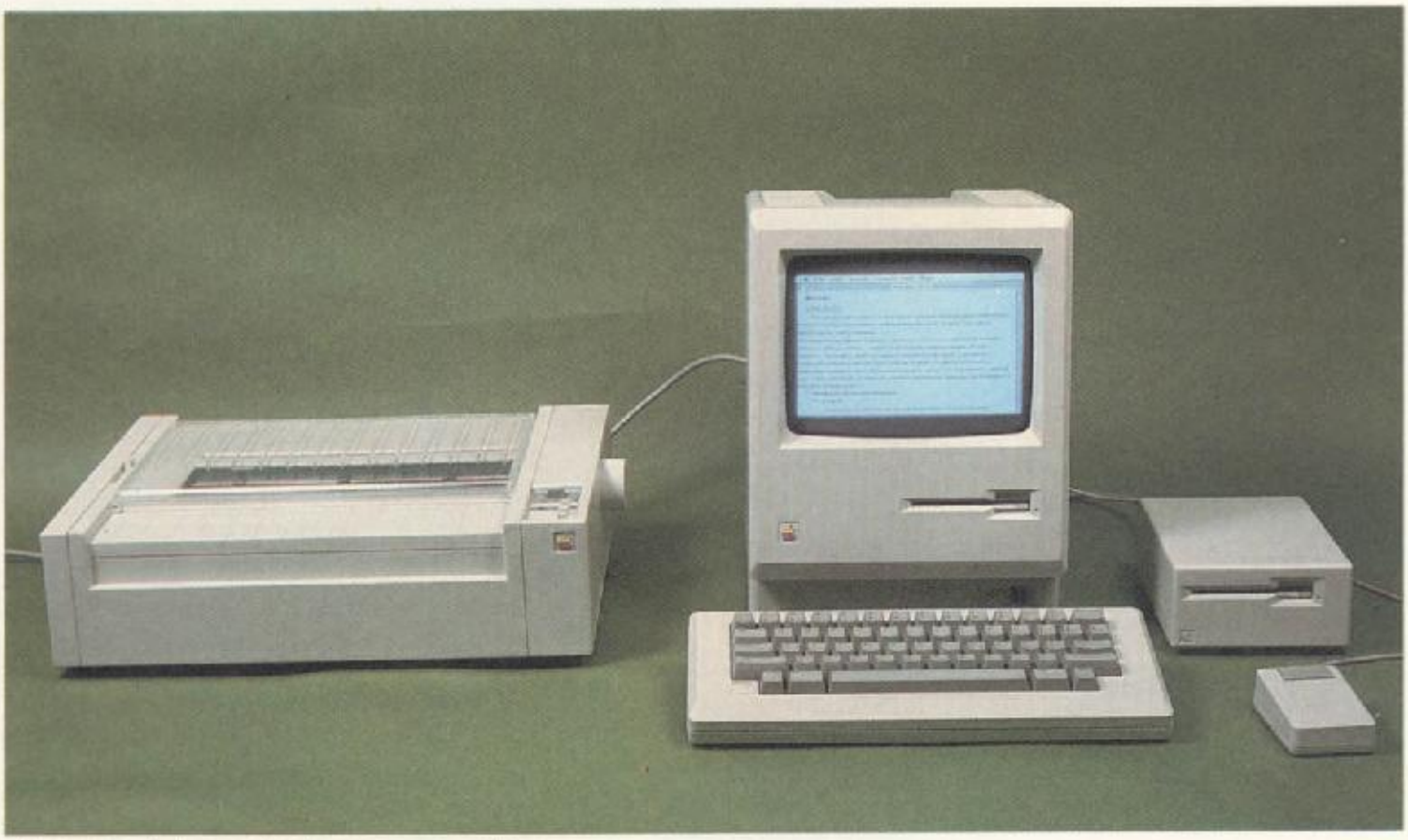
Separado da unidade central, o bloco do teclado é ligado a ela por meio de um cabo coaxial. Um bloco numérico reduzido pode ser conectado ao teclado.

Vídeo

Montado no mesmo gabinete da unidade central, o vídeo do Macintosh tem 9 polegadas na diagonal e é monocromático. A resolução da imagem é de 80 pixels por polegada, resultando numa tela de 512 x 342 pixels. A tela figura na memória como um conjunto linear de 10944 palavras de 16 bits. O emprego de cores teria exigido uma memória de vídeo três ou quatro vezes maior, triplicando o custo do equipamento, segundo seus fabricantes. Ligada a máquina, o programa de sua ROM faz o vídeo mostrar o ícone de um microdisquete, juntamente com a instrução de que se coloque um disquete no acionador. Deslocando o cursor, mediante o uso do camundongo, o usuário aponta o ícone e seleciona o disquete desejado. A partir daí, a operação é orientada por uma série de menus que aparece numa pequena janela do vídeo; a escolha é feita com o camundongo. Ao se utilizar o programa MacPaint, aparece na tela uma grande área central em branco, envolvida por uma moldura que, na parte lateral esquerda, oferece ao usuário as "ferramentas" disponíveis e, na parte inferior, indica os padrões de preenchimento dos espaços. Se o operador selecionar o "oval aberto" e uma determinada espessura de linha, desenhará uma figura oval que poderá ser preenchida com os padrões oferecidos pelo programa. Se nesse ponto escolher a "borracha", poderá apagar uma parte do desenho para alteração. Pronta a imagem desejada, basta apontar com o camundongo o comando QUIT e acionar a tela.

Memória auxiliar

A Macintosh é o primeiro modelo da Apple que utiliza acionadores de disquetes



O Macintosh é voltado para a facilidade de uso; sua arquitetura não permite alterações e expansões no hardware além do que está previsto no catálogo. Espera-se que esse modelo contribua para aproximar o homem comum do computador.

de outro fabricante, no caso a Sony.
O Macintosh utiliza microdisquetes de 3 ½ polegadas, meio de memória criado pela Sony (afora esse fabricante, só a Hewlett-Packard produz disquetes desse diâmetro). A gravação é em face simples, podendo cada disco armazenar 400 kbytes. Espera-se uma opção de dupla face, totalizando 800 kbytes por disco.
A pedido da Apple, foram feitas algumas modificações no projeto original da Sony:

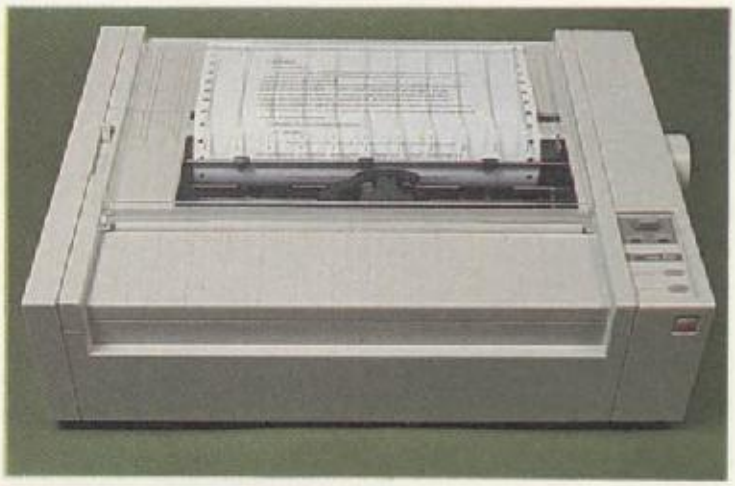
- A ejeção do disquete é feita sob controle do software, para garantir que a máquina "saiba" o que foi feito antes de entregá-lo ao usuário.
- A gravação é feita a densidade linear constante, em vez de a densidade radial constante, permitindo adicionar mais dados nas trilhas mais externas.

A velocidade de rotação é de 390 a 600 rpm, processando-se a transferência de dados a 489,6 bytes por segundo.
A idéia da inclusão do microdisquete de 3 ½ polegadas no Macintosh está ligada à intenção de fazer desse modelo o primeiro realmente voltado ao consumidor. Esse disco resiste melhor aos descuidos provocados pela pouca familiaridade técnica do usuário com o meio de armazenamento. Sua capa o protege mais do que a dos discos de 5 ¼ ou 8 polegadas. Os dados são codificados para permitir a recuperação em caso de erros de gravação. O diretório é duplicado para permitir o acesso aos dados se a falha for naquela região do disco. Cada bloco de dados inclui um rótulo de 12 bytes, informando o número do arquivo, a seqüência, a data e a hora da gravação.

Periféricos

O camundongo, já conhecido anteriormente devido a seu uso em conjunção com o Apple Lisa, é o responsável pela facilidade de interação entre o usuário e o Macintosh; em conjunto com o poderoso software, ele permite ao usuário comandar o equipamento praticamente sem usar o teclado. O camundongo posiciona o cursor da tela à medida que é movimentado sobre uma mesa ou qualquer outra superfície horizontal. Quando o cursor estiver situado sobre a escolha desejada no menu, basta comprimir a única tecla do camundongo para se obter o mesmo efeito da tecla ENTER.
Quanto à impressora, o Macintosh utiliza o novo modelo matricial lançado pela própria Apple, chamado Imagewriter (trata-se da única impressora suportada pelo software atual do equipamento). O alto grau de qualidade de impressão é garantido pelo fato de o periférico operar normalmente em modo gráfico, apesar de poder funcionar de três formas: com alta, média e baixa resolução. A conexão é feita pelo barramento serial.
Um segundo acionador de disquetes, idêntico àquele já embutido no gabinete da unidade central, pode ser acrescentado.
Além do teclado numérico já mencionado, é oferecido ainda um modem para comunicação, a 300 ou 1200 bauds.

Representadas por ícones, as "ferramentas" gráficas do programa MacPaint aparecem no lado esquerdo da tela inicial. A maior parte é auto-explicativa. Por exemplo, o pincel serve para "pintar" com o cursor controlado pelo camundongo, e o lápis, para traçar linhas finas.



A impressora matricial Imagewriter reproduz com fidelidade tudo o que aparece no vídeo do Macintosh. Normalmente, ela opera em modo gráfico. Por enquanto, só esse modelo é suportado pelo software do Macintosh.

O teclado é ligado numa tomada existente na parte direita inferior do gabinete principal. Com 58 teclas na versão padrão, ele pode ser complementado por um bloco numérico separado.

MACINTOSH

Software de base

Além do sistema operacional, a ROM do Macintosh contém um conjunto de rotinas otimizadas para o microprocessador 68000, chamado *Macintosh User-Interface Toolbox* (caixa de ferramentas de interface com o usuário do Macintosh). O sistema operacional interage com o hardware no nível mais baixo, incluindo rotinas como as de gerência de arquivos, de memória e controladores de periféricos. A "caixa de ferramentas" oferece rotinas para a manipulação de janelas, do texto, do camundongo, dos acessórios de mesa, de fontes de tipos e outras novidades que o modelo apresenta. Os projetistas fizeram com que a ROM fosse acessada pelo processador via endereços fornecidos pela RAM, garantindo dessa forma que, a qualquer momento, se possa alterar o que deve ser acessado na ROM, mediante a substituição do programa carregado na RAM via disquete. Isso tornou o Macintosh muito flexível, permitindo que seu comportamento seja determinado pelo conteúdo dos programas que controlam o acesso da ROM.

Apesar de a filosofia que orientou o projeto ser de monoprogramação, o menu principal oferece alguns utilitários que podem ser executados sem necessidade de interromper o programa do usuário.

O software reage aos periféricos de maneira assíncrona: cabe a eles enviar mensagens de interrupção que o microprocessador recebe e resolve, dependendo do nível. Assim, o microprocessador está sempre livre para a tarefa prioritária. Esse procedimento é obedecido mesmo com periféricos de alta velocidade.

Software aplicativo e linguagens

Por enquanto, o software oferecido para o Macintosh é bastante limitado. Encontra-se no mercado o Multiplan, voltado para aplicações financeiras; o MacPaint, para desenhos, até um tamanho máximo de 8 ½ x 11 polegadas; e o MacWrite, para o processamento de textos, capaz de manipular múltiplas fontes e diversos tamanhos de letras, com seis estilos.

As linguagens de programação disponíveis são PASCAL, ASSEMBLER, BASIC e LOGO.

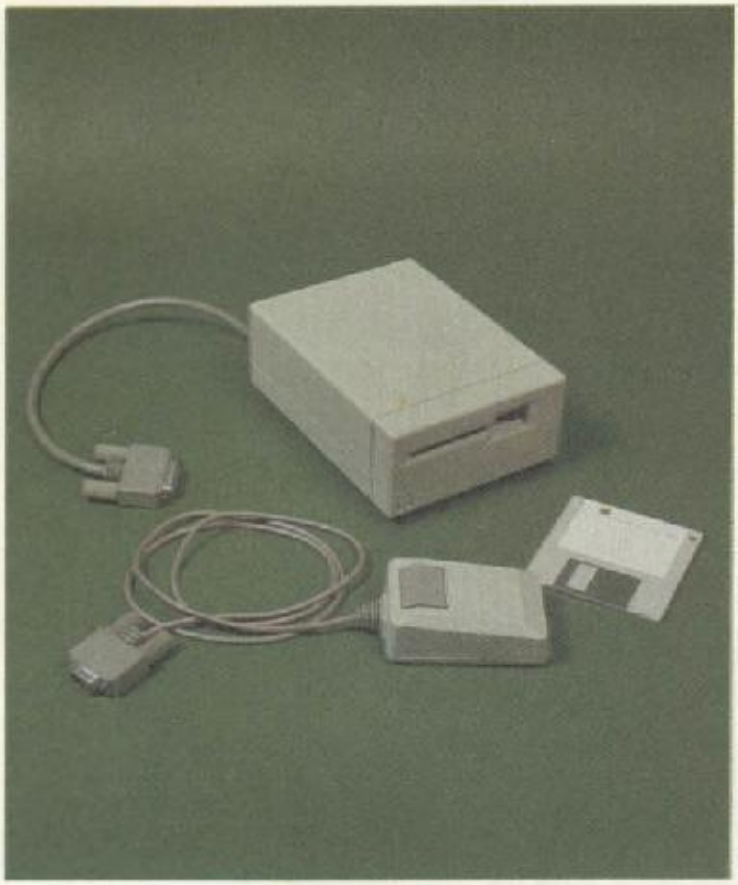
Ainda não chegaram ao mercado as versões para esse equipamento de softwares consagrados para outras máquinas como dBASE II, LOTUS 1-2-3 e outros.

Documentação e treinamento

A Apple usa em sua propaganda a frase: "Se você é capaz de apontar, então você é capaz de usar um Macintosh". Isso realça a pouca necessidade de treinamento para se poder explorar o equipamento. De qualquer forma, oferece um kit formado de cassete e disquete, contendo um curso do tipo auto-estudo.

O equipamento é acompanhado de um manual de 160 páginas, em inglês.

A.D.C.



Camundongo, microdisquete e acionador externo de microdisquetes. A capacidade dos discos de 3 ½" é de 400 kbytes (face simples), superior à dos disquetes de 5 ¼" convencionais.

Na parte de baixo, vê-se, da esquerda para a direita, o conector do camundongo, o conector para acionador externo de microdisquetes, as portas do barramento serial e a porta do gerador sonoro.

PLANILHAS ELETRÔNICAS

As planilhas eletrônicas nasceram em função da necessidade de se adaptar aos novos microcomputadores os sistemas de planejamento e auxílio à decisão utilizados nos equipamentos de grande porte. As primeiras planilhas eletrônicas surgiram a partir de uma idéia desenvolvida na universidade norte-americana de Harvard e que levou um grupo de programadores à prática com a fundação de uma empresa de software — a VisiCorp, com sede na Califórnia. Aí seria produzido, então, um aplicativo denominado VisiCalc, que se tornaria o mais conhecido pacote de software para planejamento e previsão financeira e numérica usando microcomputadores.

Uma planilha eletrônica é como um misto de calculadora, lápis e papel, acoplado à capacidade de armazenamento de dados e visualização de resultados própria dos computadores.

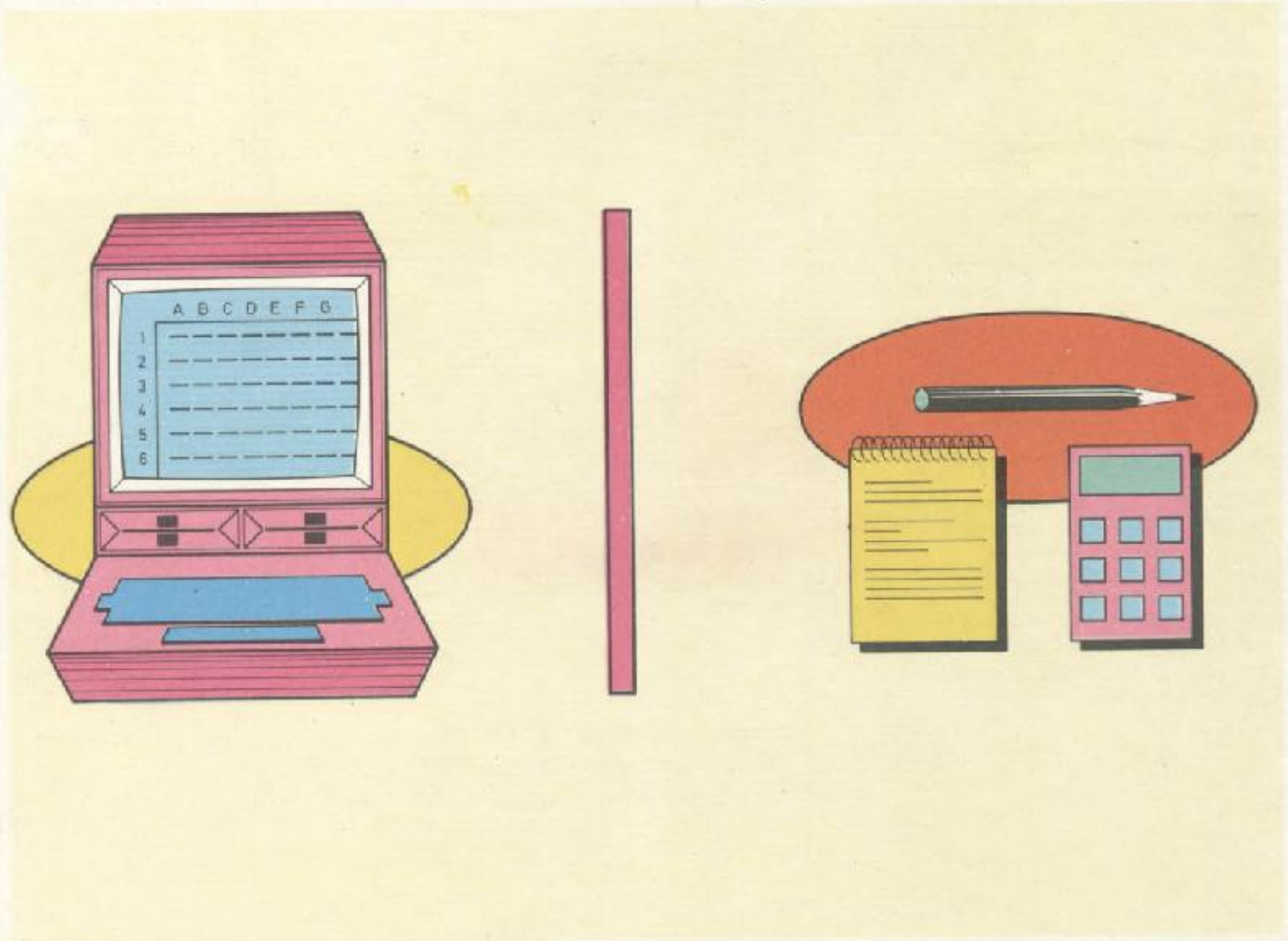
Ela pode ser comparada a uma matriz de dados, dividida em colunas e linhas; estas são numeradas, e cada posição é definida mediante as coordenadas de linha e coluna.

Em cada uma dessas posições podem ser introduzidos um rótulo alfabético, um valor numérico ou uma fórmula de cálculo. A grande vantagem dessa ferramenta de trabalho é que o computador armazena automaticamente as posições e fórmulas previamente definidas. Desse modo, quando se altera um valor ou uma fórmula todos os posteriores que eventualmente estejam relacionados com ele são recalculados automaticamente.

A possibilidade de refazer os cálculos transforma a planilha em uma grande ferramenta de trabalho para qualquer tipo de planejamento e controle que requeira esse tipo de instrumento.

Uma das características desse tipo de aplicativo é sua simplicidade de manuseio que, somada à sua potência, permite que mesmo um usuário não especializado tire dele o máximo proveito.

Para usar a planilha eletrônica, é preciso carregar o programa no computador, a partir de seu suporte magnético, normalmente disco. Feito isso, aparecerá na tela uma matriz organizada em linhas e co-



O emprego de planilhas eletrônicas permite eliminar o papel, o lápis e a calculadora na hora de fazer estudos, planejar orçamentos ou campanhas, ou projetar atividades de uma empresa.

PLANILHAS ELETRÔNICAS

Glossário

Em que linguagem são desenvolvidos os programas para planilhas eletrônicas?

Geralmente, são escritos em linguagem de máquina, para aproveitar sua grande velocidade de processamento e para controlar o acesso ao disco mais rapidamente.

Como são guardados simultaneamente os campos-fórmula e seus resultados?

Na realidade, quando as fórmulas são introduzidas nas células da planilha eletrônica, ocorre a criação de um programa interno com a série de instruções que foram emitidas. Essas instruções vão sendo executadas nos momentos certos, e os resultados dos cálculos vão sendo armazenados em outra posição da memória identificada por coordenadas da matriz não relacionadas com as fórmulas.

Qual a memória que necessitam?

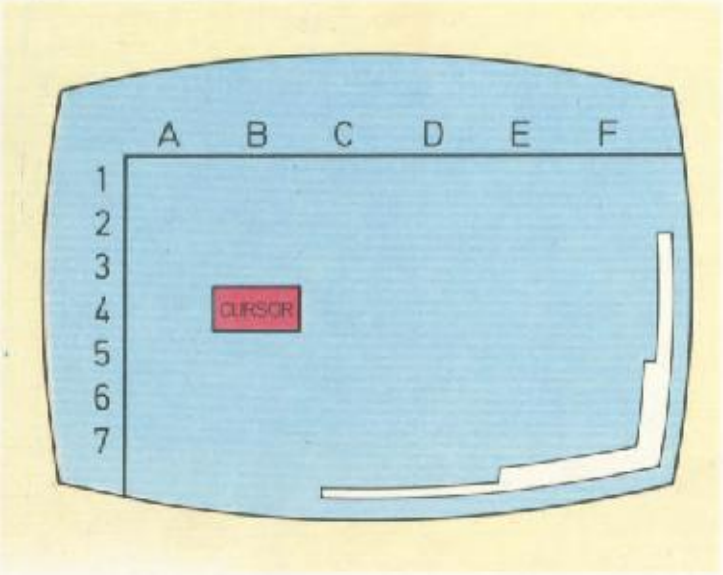
Depende de cada planilha eletrônica. Em nenhum caso, porém, isso chega a ser um problema, pois quando há saturação de memória, pode-se recorrer, através de arquivos virtuais, à memória de discos ou fita cassete.
A maior parte das planilhas trabalha na memória central do computador, excetuando-se o caso dos computadores que necessitam trabalhar com memórias auxiliares.

O que é um arquivo de intercâmbio?

Arquivo de intercâmbio, conhecido pela sigla DIF (do inglês *Data Interchange Format*), é aquele que armazena em disco parte de uma planilha eletrônica para posterior utilização em outra planilha. Apenas os dados são armazenados, e não as fórmulas, para serem integrados à outra planilha através da função MERGE. O nome DIF é associado a um padrão internacional.

lunas; as primeiras, identificadas numericamente e as segundas, alfabeticamente. O cursor, em vídeo inverso ou sublinhado, piscante ou não, estará sobre um dos elementos da matriz com indicação de suas coordenadas (por exemplo, A3 = primeira coluna, terceira linha).
Podemos nos posicionar em qualquer coordenada da matriz, movendo as teclas de controle adequadas de cada computador, e, uma vez na posição, introduzir rótulos alfabéticos, campos numéricos e campos-fórmula. Os primeiros não são executáveis, e sua função é meramente informativa dos dados que vão ser introduzidos na matriz. Os campos numéricos são aqueles utilizados no funcionamento da planilha eletrônica. Um exemplo pode ser a venda de um produto e a elaboração de sua fatura:

- *Campo alfabético*: descrição do artigo.



Uma vez carregado o programa de uma planilha eletrônica no computador aparece na tela uma matriz igual ou semelhante à da figura, onde as linhas são identificadas por números, e as colunas, por letras. Assim, a posição do cursor é indicada mediante sua coordenada (B4 no caso da figura).

	A	B	C	D
1	DESCRIÇÃO	PREÇO	QUANTIDADE	TOTAL
2	Computador	∂ NA	∂ NA	[B3*C3]
3	Discos	∂ NA	∂ NA	[B4*C4]
4	Impressoras	∂ NA	∂ NA	[B5*C5]
5				
6			Total	[D3 + D4 + D5]
7				
8				

Campos alfabéticos: A-2 / A-3 / A-4 / A-5 / B-2 / C-2 / C-7 / D-2
Campos numéricos: B-3 / B-4 / B-5 / C-3 / C-4 / C-5
Campos-fórmula: D-3 / D-4 / D-5 / D-7

Nesta planilha eletrônica são definidos campos alfabéticos (de descrição), campos numéricos (de dados) e campos-fórmula (que indicam as operações que deverão ser realizadas com os dados).

• *Campos numéricos*: preço unitário e quantidade.
• *Campo-fórmula*: total faturado (multiplicação entre os dois campos numéricos).
Os campos-fórmula são os que, uma vez definidos, terão o valor obtido a partir da realização das operações indicadas na fórmula, de acordo com os valores assumidos pelos campos numéricos que dela participem. O computador recalcula o valor tantas vezes quanto for necessário, pois mantém na memória a fórmula e o dado recalculado se lhe for pedido.
A recuperação dos dados é sempre por meio da tela e/ou impressora. Em qualquer caso, há a possibilidade de a apresentação ser feita em diversos formatos: alinhado à esquerda ou à direita, em notação científica ou com o número de decimais que for mais interessante.
Antes da impressão, podemos ver o formato na tela, dividida em várias janelas (um dos problemas das planilhas eletrônicas é que a maioria das suas aplicações definidas ultrapassam, visualmente, o tamanho da tela), e assim comparar, por exemplo, os dados de dois meses.
Uma série de idéias básicas sobre a utilização das planilhas eletrônicas pode ser a seguinte:

— Acompanhamento de custos em processos de fabricação.

	A	B	.....	M
1	**RECEITAS**	**JANEIRO**		**DEZEMBRO**
2	Computador	10.000.000		19.500.000
3	Discos	12.500.000		23.750.000
4	Impressora	7.250.000		14.000.000
5	Total	29.750.000		57.250.000
6				
7	**DESPESAS**			
8	Publicidade	5.000.000		12.000.000
9	Comissões	2.425.000		6.500.000
10	Total	7.425.000		18.500.000
11	Lucro	22.325.000		38.750.000

Devido ao fato de o tamanho de algumas planilhas eletrônicas ultrapassar o formato da tela, esses aplicativos permitem comparar diversas regiões de uma planilha por meio de janelas. Graças a isso, pode-se, por exemplo, comparar diretamente os dados de um mês com os de outro, prescindindo-se da informação intermediária.

Nome da planilha: COMPUTADOR

	A	B	C	D	E	
1	**DESCRIÇÃO**	**QUANTIDADE**	**PREÇO ($)**	**PREÇO (Cr$)**	**TOTAL (Cr$)**	
2	Microprocessador	1	15	2.400 (C2*160)	2.400	(B2*D2)
3	Circuitos	4	4	640 (C3*160)	2.560	(B3*D3)
4	Capacitores	8	—	400	3.200	(B4*D4)
5	Diversos	3	—	150	450	(B5*D5)
6	Técnico	2	—	2.000	4.000	(B6*D6)
7	Soldador	6	—	1.500	9.000	(B7*D7)
8	Ajuste	1	—	2.000	2.000	(B8*D8)
9	Verificação	2	—	1.000	2.000	(B9*D9)
10						
11	**PREÇOS DE VENDA**			Total (imposto incluído)	26.762	[(E2 + E3)*1,007 + (E4 + E5)*1,05 + + (E6 + E7 + E8 + E9)*1,055]
12	Preço 1	32.114 (E10*1,20)				
13	Preço 2	33.453 (E10*1,25)				
14	Preço 3	34.791 (E10*1,30)				

A figura representa a disposição dos diversos campos em uma planilha eletrônica do tipo VisiCalc. Trata-se de obter o preço de um computador a partir de seus diversos componentes e do custo de mão-de-obra que incide sobre sua fabricação.

PLANILHAS ELETRÔNICAS

Produto a elaborar	Computador
Elementos que o compõem	Microprocessador importado Circuitos importados Capacitores (nacionais) Diversos (nacionais)
Mão-de-obra	Técnico: duas horas Soldador: seis horas Ajuste: uma hora Verificação: duas horas
Impostos	IPI: 50%, material de terceiros IPI: 10%, fabricação própria IPI: 5,0%, serviços
Preço de venda	Primeiro preço: 20% Segundo preço: 25% Terceiro preço: 30%

A planilha VisiCalc da figura anterior foi obtida a partir de um quadro de dados e hipóteses de avaliação como o que aparece acima.

— Planejamento financeiro com simulação de situações de mercado.
— Otimização de resultados e/ou da produção.
— Estatísticas diversas.

Praticamente todas as marcas de computadores pessoais e domésticos possuem um programa de planilha eletrônica projetado para elas, independente do seu sistema operacional. Alguns computadores, sobretudo os domésticos, possuem uma memória central pequena e, dada essa limitação, têm que trabalhar permanentemente com o disquete, em lugar de utilizar a memória. Isso representa um tempo de execução maior, pois é preciso acessar o disco a cada operação.

A configuração necessária para o uso de planilha eletrônica é: uma unidade central (que nas versões correntes, pode ter desde 12 kbytes até 128 kbytes de memória central livre para o usuário), uma unidade de disco ou fita cassete para o armazenamento das planilhas elaboradas e uma impressora para a apresentação dos dados.

ALGUMAS PLANILHAS ELETRÔNICAS

SISTEMA OPERACIONAL	PLANILHA ELETRÔNICA	MEMÓRIA	SISTEMA OPERACIONAL	PLANILHA ELETRÔNICA	MEMÓRIA
ITAUTEC	CALCTEC	16 kbytes	MS-DOS	MULTIPLAN	56 kbytes
				MICRO-FINAR	64 kbytes
COMMODORE	BUSICALC	16 kbytes		LOGISCALC	64 kbytes
	CALCRESULT	23 kbytes		PEACHCALC	44 kbytes
	EASYCALC	64 kbytes		PLAN-80	56 kbytes
	PRACTICALC	16 kbytes		SCRATCH-PAD	48 kbytes
				SUPERCALC	64 kbytes
CPM	CALCSTAR	56 kbytes		SPREADSHEET	64 kbytes
	IMPS	48,kbytes		T/MAKER	48 kbytes
	MULTIPLAN	56 kbytes		UNICALC	64 kbytes
	MASTERPLANER	64 kbytes			
	MICRO-FINAR	64 kbytes			
	PEACHCALC	44 kbytes			
	PLAN-80	56 kbytes	SHARP	EASYCALC	8 kbytes
	PLANNERCALC	64 kbytes			
	SCRATCH-PAD	48 kbytes	VÁRIOS		
	SUPERCALC	64 kbytes	SISTEMAS	VISICALC	48 kbytes
	SPREADSHEET	64 kbytes			
	T/MAKER	48 kbytes			
	UNICALC	64 kbytes			

Conceitos básicos

Planilhas eletrônicas

Uma planilha eletrônica é uma aplicação para computadores pessoais e domésticos destinada a usuários não especializados em informática.

Pode-se compará-la, basicamente, a uma matriz dividida e ordenada em linhas e colunas que podem ser inter-relacionadas para recalcular dados.

O aplicativo atua sobre essas divisões, que podem ser numéricas, alfanuméricas e em fórmulas de relação, para simular previsões contábeis, financeiras, planejamentos ou qualquer outro objeto que seja definido pelo usuário. As planilhas eletrônicas são operadas por comandos e teclas de função predefinidas pelo programa. Tanto umas como outros vão elaborando um programa em código de máquina para que o computador execute as instruções.

As funções mais usuais são as seguintes:

— Logaritmos decimais e neperianos.
— Funções exponenciais.
— Funções trigonométricas.
— Máximos.
— Mínimos.
— Somas.
— Valores financeiros para efetuar o cálculo de juros.

Os comandos mais comuns são:

— Apagamento de caracteres, células ou blocos, estes últimos por linhas ou colunas.
— Formatos de apresentação, com alinhamento à direita ou à esquerda, vírgula flutuante, notação científica, etc.
— Inserção de linhas e/ou colunas.
— Carga e recuperação de formatos no disco com o uso do comando MERGE através de arquivos DIF.
— Comandos de ajuda, como repetição de funções ou movimentos de uma posição a outra de divisões já definidas.
— Possibilidade de fixar títulos ou fórmulas para que não possam ser modificados.
— Janelas para resolver o problema das planilhas eletrônicas grandes, que não podem ser visualizadas inteiras na tela.
— Impressão das planilhas completas ou de parte delas, de acordo com o usuário.

TECLADOS METALMA

O teclado de funções múltiplas assumiu uma importância muito grande como unidade principal de entrada de muitos equipamentos modernos de processamento de dados: terminais de vídeo, impressoras, microcomputadores, unidades de telex, além de muitos instrumentos dedicados de medição, como espectrógrafos, sonógrafos de uso médico e outros.

Embora aparentem ser de fácil construção, os teclados envolvem uma série de requisitos técnicos que dependem muito do tipo de sistema de construção usado. Os teclados mais utilizados atualmente podem ser divididos nos seguintes tipos, segundo a forma em que a pressão da tecla é detectada:

— *Teclados de membrana:* são os mais simples e baratos, pois não têm partes móveis. Geralmente, a pressão da tecla é detectada por um sensor capacitivo de proximidade ou de pressão mecânica. O layout da tecla normalmente é impresso por serigrafia sobre membrana de plástico ou borracha sintética.

— *Teclados mecânicos simplificados:* consistem de teclas retangulares individuais, de plástico ou borracha, que fazem contato por meios puramente mecânicos (mola e contatos de metal isolados). São conhecidos popularmente pelo nome de chiclete, devido à forma das teclas. Os dizeres de cada tecla também são aplicados por serigrafia.

— *Teclados mecânicos profissionais:* em termos de layout e ergonomia, equivalem aos teclados de máquinas de escrever elétricas: teclas plásticas, com dizeres moldados em plástico de cores distintas e agregados por injeção dupla e tripla, tipo côncavo, curso de deslocamento constante e mínimo.

Existem numerosas tecnologias para detecção de atuação em teclados profissionais. As mais usadas são:

— *Teclas mecânicas,* geralmente com contatos de ouro, isolados por cápsula.

Os teclados Metalma são compatíveis com duas das linhagens mais populares de microcomputadores: Apple II e IBM PC. Os modelos TI 71i e TI 55i (nas fotos acima) atendem a linha Apple. Os dois modelos diferenciam-se basicamente pela quantidade de teclas, indicada pelo número que aparece na designação.

O teclado TI 93I serve para a linhagem IBM PC. Nele, a transmissão de dados é serial, enquanto nos modelos Apple pode ser tanto serial como paralela.

TECLADOS METALMA

— *Teclas magnéticas (efeito Hall).*
— *Teclas indutivas.*
— *Teclas de reiê de palheta (reed relay,* em inglês).
— *Teclas por contato de proximidade* (capacitivas).

As teclas em que não há contato direto entre armadura e parte móvel apresentam maior durabilidade.

A empresa Plásticos Metalma fabrica teclados eletrônicos indutivos inteligentes (providos de microprocessador) compatíveis com duas das linhagens mais populares de microcomputadores existentes no mercado: Apple II e IBM PC.

O controle desses teclados é efetuado por um microprocessador da família Intel 8048, que se aproxima de um microcomputador: possui 27 portas de entrada/saída, RAM interna de 64 ou 128 bytes e EPROM interna de 1 kbyte ou externa de até 4 kbytes. Todo o software de controle e os códigos das chaves residem na EPROM; a configuração do teclado é definida por firmware.

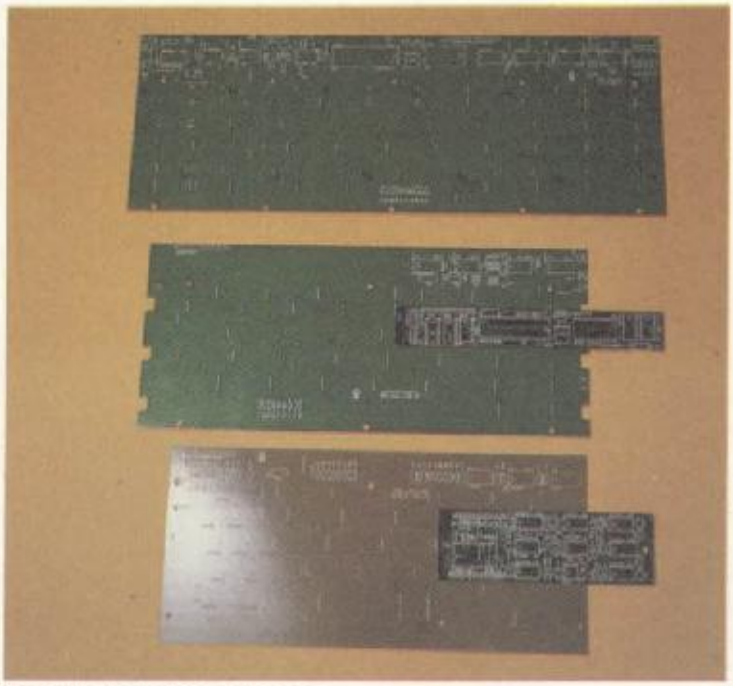
Ao microprocessador (que é compatível com a lógica TTL) é acrescido um pequeno hardware para interface da chave indutiva e outro para comunicação com o sistema do cliente.

A linhagem Apple é atendida por dois modelos de teclado: TI 55I e TI 71I; a do IBM PC conta com o modelo TI 93I. O número que aparece na designação indica a quantidade de teclas existente no modelo; as letras TI representam Teclado Indutivo, e a inicial I é de Inteligente.

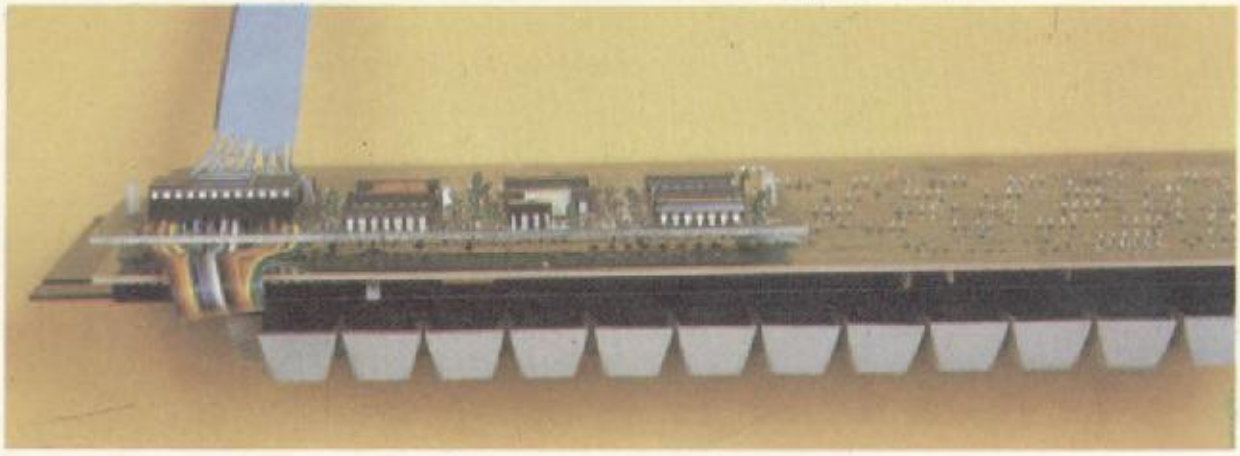
Os teclados TI 55I e TI 71I apresentam opção de saída de dados com transmissão serial e/ou paralela. Na modalidade serial, a taxa de transmissão é variável. Na paralela, a lógica e a largura de STROBE (pulso emitido periodicamente pelo microprocessador para verificar se alguma tecla foi pressionada) são especificadas pelo cliente.

O teclado TI 93I transmite dados em modo serial bidirecional, possibilitando autoteste completo do teclado. A taxa de transmissão é variável, podendo ser de 300, 600, 1200, 2400, 4800 ou 9600 bps.

O alinhamento preciso das teclas é conseguido mediante o emprego de uma máscara de metal perfurado, montada sob o teclado.



O controle dos teclados eletrônicos indutivos inteligentes Metalma é feito por microprocessador, normalmente uma placa única Intel 8035-6.



As teclas são montadas individualmente sobre uma placa de circuito impresso, que abriga também os circuitos eletrônicos de controle. O conjunto é ligado ao computador por um cabo plano.

Nos três modelos, com transmissão serial, a paridade pode ser par ou ímpar, na modalidade assíncrona ou então síncrona, com armazenamento de mais de 20 códigos de chaves.
Os três teclados operam no modo de varredura *N-Key Rollover*, com repetição automática de caracteres e entravamento com indicação luminosa (mediante diodo fotemissor) no modo LOCK ou CAPS LOCK. Entre as outras características comuns aos três modelos, estão:

— Possibilidade de selecionar o modo de operação, entre NORMAL, SHIFT, CONTROL, LOCK, CAPS LOCK ou outros.
— Definido o hardware, o teclado é configurado através de firmware, mas ainda fica sujeito a alteração por software; durante a operação, existe a possibilidade de o acionamento de uma única chave gerar uma seqüência de códigos.
— O teclado indutivo é montado em um chassi de aço estampado, propiciando suporte às chaves indutivas e dispensando o ajuste mecânico visual para alinhamento do conjunto; esse chassi absorve as vibrações e choques de operação, poupando a placa de circuito impresso.
— Segundo o fabricante, a vida útil das teclas é superior a 100 milhões de ciclos.
— A alimentação é feita por fonte única, de + 5 V CC, com o consumo de 180 a 220 mA.

A chave indutiva

A chave indutiva usada nos teclados inteligentes Metalma pode ser considerada, do ponto de vista elétrico, como um transformador de pulsos de acoplamento variável; o enrolamento primário desse transformador é excitado periodicamente por pulsos de corrente, e a resposta a esses pulsos só é verificada no secundário, quando o atuador da chave estiver pressionado.
Esse tipo de chave melhora a resistência a choques, a vibrações, a poeira, a contaminação líquida, a umidade, a variações de temperatura e a uma taxa de acionamento elevada, acima de 20000 toques por hora.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS TECLADOS INDUTIVOS INTELIGENTES METALMA

	TI 55I	TI 71I	TI 93I
Compatibilidade	Apple II	Apple II	IBM PC
Número de teclas	55	71	93
Transmissão	Serial e/ou paralela	Serial e/ou paralela	Serial
Possibilidade de seleção de modos de operação	Sim	Sim	Sim
Varredura	N-Key Rollover	N-Key Rollover	N-Key Rollover
Configuração total ou parcial das teclas no modo auto-repetição	Sim	Sim	Sim
Tecla de entravamento com indicação por diodo fotemissor	Sim	Sim	Sim
Transmissão de seqüência de códigos no acionamento de uma só chave	Sim	Sim	Sim
Alimentação	+ 5 V CC	+ 5 V CC	+ 5 V CC
Consumo	180/220 mA	180/220 mA	180/220 mA
Possibilidade de configuração do RESET ou CTRL + RESET	Sim	Sim	Sim
Tempo médio entre falhas das chaves das teclas	Mais de 40000 horas	Mais de 40000 horas	Mais de 40000 horas
Ciclo de vida	> 100000000 ciclos	> 100000000 ciclos	> 100000000 ciclos
Condições ambientais:			
Temperatura de operação	0 a + 70°C	0 a + 70°C	0 a + 70°C
Temperatura de armazenamento	- 40 a + 70°C	- 40 a + 70°C	- 40 a + 70°C
Umidade relativa	1 a 95%	1 a 95%	1 a 95%
Deslocamento típico	3,8 mm ± 0,2 mm	3,8 mm ± 0,2 mm	3,8 mm ± 0,2 mm
Força inicial de deslocamento	0,50 N ± 0,05 N	0,50 N ± 0,05 N	0,50 N ± 0,05 N
Força de deslocamento p/2,5 mm	0,66 N ± 0,06 N	0,66 N ± 0,06 N	0,66 N ± 0,06 N
Força total	0,74 N ± 0,06 N	0,74 N ± 0,06 N	0,74 N ± 0,06 N

A PADRONIZAÇÃO, UMA DEFESA PARA O USUÁRIO

Uma das conseqüências da rapidez do desenvolvimento da informática foi o surgimento desordenado de uma grande variedade de barramentos, códigos, linguagens e seus dialetos, padrões de sinais elétricos, etc.

Como ocorre na maior parte dos setores industriais, no entanto, mais cedo ou mais tarde os fabricantes de equipamentos de informática terão que se decidir pela adoção de determinadas normas.

Inicialmente, cada fabricante de computador preocupa-se em projetar seus produtos a partir de uma série de fatores casuísticos, como a disponibilidade de tecnologia e de componentes, os custos de produção, as tendências imediatas do mercado, etc. À medida que a informática de consumo foi-se revelando um fato irreversível, alcançando grande volume, ficou patente que a situação caótica reinante não beneficia a ninguém, devido à incompatibilidade entre os equipamentos dos diferentes fabricantes.

As primeiras tentativas de padronização surgiram sob forma de imposição dos sistemas mais difundidos entre os usuários, como foi o caso do famoso barramento S 100, padronizado pelo IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*, isto é, Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos).

Dependência do fabricante

Um dos efeitos adversos da falta de padronização é que o usuário de um equipamento produzido por uma empresa, na hora de expandi-lo, não tinha outra escolha senão abastecer-se com os periféricos, as expansões e até os suprimentos daquela mesma empresa, já que eram os únicos que se adaptavam ao seu computador. A dependência era total. A situação poderia agravar-se se o fabricante fechasse as portas; diante dos defeitos ou problemas mais banais, as pessoas ou empresas que haviam adquirido computadores daquela marca ficavam abandonadas à própria sorte, sem os serviços de suporte técnico e manutenção que praticamente todos os revendedores de computadores hoje oferecem.

Para resolver esse tipo de situação, constituíram-se diversas entidades internacionais de normalização técnica. Sua função era revisar, testar, catalogar e emitir informes e recomendações sobre os componentes físicos (hardware) e lógicos (software) dos computadores. O objetivo visado era que a fabricação de computadores seguisse algumas convenções técnicas de projeto — aquilo que se entendo como normas e padrões.

Um dos primeiros resultados nesse campo foi a criação do código ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*, ou seja, Código Padrão Americano para Intercâmbio de Informações).

Ele foi o fruto de um acordo, entre diferentes comissões, sobre a maneira mais conveniente de representar a informação. Anteriormente, uma combinação de bits podia significar coisas diferentes para computadores diferentes; hoje em dia, a maior parte dos equipamentos segue a padronização ASCII.

Os institutos mais ativos na formulação de normas são o já citado IEEE e o ANSI (*American National Standards Institute*, ou seja, Instituto Nacional Americano de Normas). Também são seguidas as normas ISO (*International Organization for Standardization*, isto é, Organização Internacional para a Padronização) e DIN (*Deutsche Industrie Normen*: Normas Industriais Alemãs).

Merecem ainda menção, ao nível internacional, entidades como a EIA (*Electronics Industries Association*, isto é, Associação de Indústrias Eletrônicas), por seu trabalho desenvolvido no campo das interfaces (o padrão RS-232, para funcionamento em série, é um exemplo de sucesso desse esforço).

Pontos de vista

Antes de nos referirmos a algumas das normas concretas seguidas pelos computadores atuais, precisamos definir o conceito de norma ou padrão. Trata-se simplesmente de todo elemento de uso comum; no nosso caso específico, considera-se os padrões em uso na informática com características definidas por organizações internacionais. Isso, porém, é válido essencialmente para equipamentos dirigidos ao mercado de consumo: computadores pessoais e sistemas de gerenciamento não muito grandes. Os computadores de grande porte não levam em conta essas padronizações, já que seus componentes são específicos, escolhidos a partir da finalidade que vai ser dada à máquina.

Pouco a pouco, os fabricantes de computadores tiveram que se decidir pela adoção de normas comuns a todos os equipamentos fabricados. Uma das primeiras atitudes normativas foi o código ASCII. Outros importantes elementos padronizados são as interfaces de comunicação, como por exemplo a serial RS-232 e a paralela Centronics, que permitem a comunicação do computador com o exterior.

A padronização, de qualquer modo, leva a uma série de vantagens, tanto para o fabricante como para o usuário final. Para o primeiro, significa o benefício de utilizar componentes que não são feitos "sob medida", especialmente para ele. Ao mesmo tempo, o projeto do sistema é mais fácil e rápido, já que não é rigorosamente necessário inventar novos processadores ou uma série de interfaces ou, ainda, um sistema operacional. Basta escolher entre os já existentes. Aumenta sim, em termos gerais, a confiabilidade da máquina: o rendimento de seus componentes já é conhecido a partir de outros equipamentos.

Em relação ao usuário, a padronização facilita a seleção do equipamento que mais se ajusta à sua necessidade entre a multiplicidade de sistemas oferecidos pelo mercado. A possibilidade de um computador utilizar periféricos construídos por diversos fabricantes aumenta a capacidade potencial da máquina e, o que é muito mais importante, libera seu proprietário dos riscos decorrentes da dependência de apenas um fabricante.

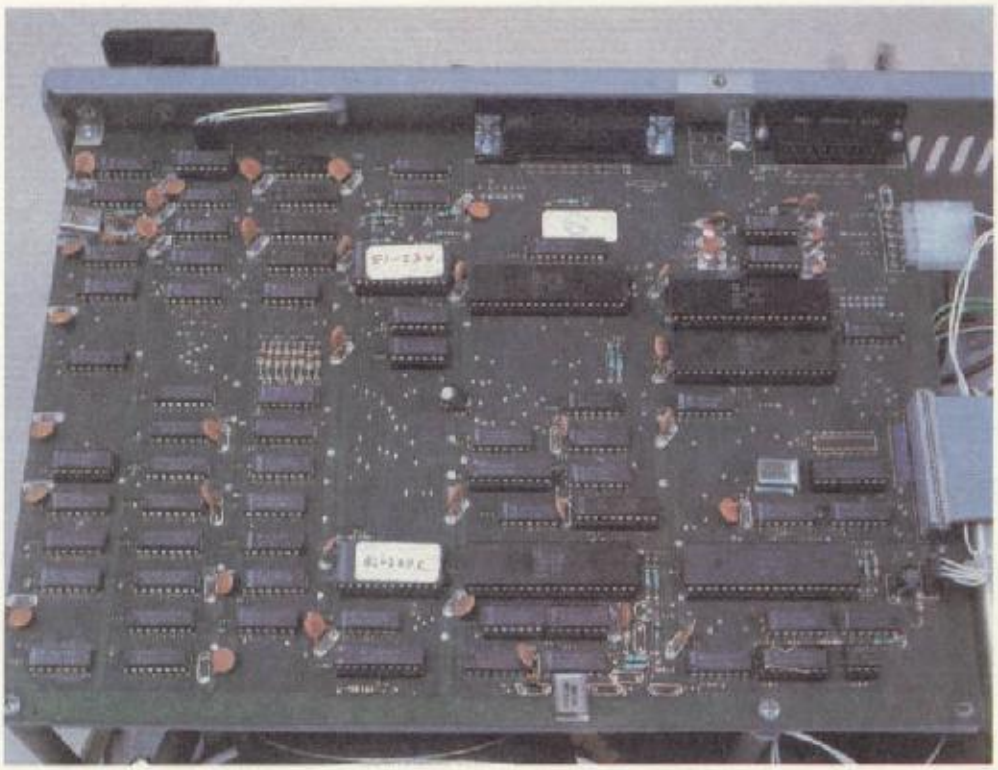
Com relação ao mercado, a existência de normas é um elemento de estabilidade e segurança, atuando como fator indispensável, que possibilita o desenvolvimento e a comercialização de novos produtos, cada vez mais avançados.

É um fato conhecido, também, que os padrões fomentam a competência dos fabricantes, capacitando-os a oferecer melhores produtos a preços mais baixos.

Benefícios da padronização

Dado que o microprocessador é atualmente o componente mais utilizado na construção de várias categorias de computadores, de seu grau de padronização depende, em grande medida, que o sistema completo possa ser considerado mais ou menos padrão. Atualmente, os mais empregados são os da linha Intel 8080/8085, o Zilog Z 80 e o Motorola 6502, na categoria de 8 bits. O Z 80, segundo os observadores, ainda terá maior importância na implantação da norma denominada MSX, produto da famosa companhia norte-americana especializada em software Microsoft Corp., que causou impacto entre grandes empresas do ramo, especialmente as sediadas no Japão.

No entanto, são os processadores de 16 bits, como os Intel 8086, 8088, 80186 e outros dessa família que constituem, hoje em dia, o padrão mais aceito pela indústria da informática, dando lugar a uma geração de computadores pessoais de características muito semelhantes, com a possibilidade de compartilhar os mesmos software e periféricos. Estão sendo lançadas algumas máquinas, com características muito avançadas, providas de processadores da família 68000 da Motorola, com arquitetura interna de 32 bits. Outros elementos importantes padronizados são as interfaces para comunicações e os sistemas operacionais (como o CP/M, o MS-DOS em suas diferentes versões, o UNIX e outros), o que lembra a possibilidade de um software padrão de qualidade suficientemente demonstrada, sem nos esquecermos das linguagens e das ferramentas de programação.



Embora não tenha alcançado muita aceitação nos Estados Unidos, a norma MSX, formulada pela Microsoft Corp., ganhou bastante terreno entre os fabricantes japoneses, estabelecendo algumas características típicas para os microcomputadores domésticos. Essa norma se baseia no conhecido microprocessador de 8 bits Zilog Z 80.

A padronização afeta também os sistemas operacionais, o que sugere a possibilidade de um computador, preso às normas, utilizar uma grande biblioteca de programas desenvolvidos originalmente para outros computadores.

INTERPRETADOR FORTH

O FORTH é uma linguagem de programação para computadores relativamente recente: foi desenvolvida no final dos anos 70 por Charles H. Moore, nos Estados Unidos. Devido a uma série de características, rapidamente se tornou uma das linguagens mais implementadas em microcomputadores de todos os tamanhos; hoje é a preferida dos programadores que desenvolvem software básico, jogos e outros programas que necessitam um domínio perfeito sobre o hardware. O FORTH pertence à classe das linguagens "enfileiradas" (em inglês, *threaded languages*), assim chamadas por se basearem em estruturas hierárquicas de dados e programas, do tipo pilha (*stack*). O FORTH é geralmente implementado na forma de um interpretador residente em disco ou fita, mas também existem versões gravadas em memória ROM (como a existente para os microcomputadores compatíveis com a linha Sinclair). Embora seja uma linguagem com boas características de portabilidade, existem mais de dez "dialetos" diferentes do FORTH, para vários tipos de microprocessadores de 8 e 16 bits e praticamente para todas as principais linhas de microcomputadores (TRS 80, Apple, IBM, etc.). Existem ainda duas padronizações internacionais propostas: o FIG-FORTH (proposta em 1980 pelo *FORTH Interest Group* dos Estados Unidos) e o FORTH-79. Neste artigo examinaremos uma das versões mais difundidas, para microcomputadores baseados no processador Zilog Z 80, com sistema operacional CP/M ou compatível: o FORTH da Supersoft, desenvolvido pela empresa The Stackworks, sob o nome de SL5 (*Stack Language 5*). Outra versão também bastante difundida é a criada pela MicroMotion (MMSFORTH). No Brasil, a software house SSD lançou versão nacional do FIG-FORTH para sistemas operacionais CP/M.

Características da linguagem

O FORTH é muito diferente das linguagens convencionais, como BASIC, PASCAL, etc. por ser bastante interativo e estruturado; entretanto, é relativamente fácil de ser aprendido, embora os programas nele desenvolvidos sejam de difícil legibilidade. A linguagem se baseia nos seguintes elementos fundamentais:

1. Os programas são constituídos de procedimentos, nomeados através de palavras, definidos pelo programador. A linguagem dispõe de cerca de 80 procedimentos ou palavras primitivas, usados para realizar funções. Por exemplo:

```
: CONTAR 0 DO I . LOOP ;
```

(define uma função chamada CONTAR, constituída dos primitivos DO e LOOP, que usam a variável I)

```
5 CONTAR
```

(chama a função CONTAR, com argumento 5)

```
0 1 2 3 4 5 OK
```

(o computador executa a função)

2. Um procedimento pode "chamar" (utilizar) qualquer número de funções ou procedimentos previamente definidos, e estes, outros, formando uma estrutura hierárquica de chamada; podem também chamar a si próprios (recursão).
3. Novas funções (identificadas por suas palavras) são adicionadas à linguagem, tornando-se parte dela (diz-se que o FORTH é uma linguagem *extensível*).
4. A comunicação entre os elementos de um programa e toda a parte aritmética e lógica é realizada através de uma estrutura central chamada *pilha*. Trata-se de um conjunto linear de memórias de 16 bits, organizado de forma LIFO (*Last-In-First-Out*: o último elemento colocado em uma pilha é o primeiro a ser retirado).
5. As operações aritméticas e a passagem e recepção de argumentos das funções são sempre realizadas na pilha, por meio de um sistema *postfix*, ou seja, uma notação lógica reversa (RPN, *Reverse Polish Notation*). Por exemplo, a soma:

```
34 + 42
```

é especificada em FORTH do seguinte modo:

```
34 42 + .
```

Aplicativo: **Interpretador FORTH**
Computadores: **compatíveis com sistema CP/M**
Configuração mínima: **UCP com 64 kbytes, teclado, vídeo, uma unidade de disquete de 8" ou 5¼"**
Sistema operacional: **CP/M**
Suporte: **dois disquetes de 5¼" ou 8"**
Documentação: **manual de programação e referência, em inglês, com 88 páginas**
Produção: **Supersoft (EUA)**

EXEMPLO DE PROGRAMA EM FORTH

Este programa calcula e imprime os cubos dos números inteiros de 0 a 9. Os parênteses delimitam comentários esclarecedores.

```
: CUBOS                 (Nome da função)
   5 0                  (Índices da alça de repetição)
   DO                   (Inicia alça)
   I . I CUBE .         (Mostra número e seu cubo)
   LOOP                 (Fim da alça)
;                       (Fim da definição)
```

EXECUÇÃO DO PROGRAMA:

```
CUBO
0  0
1  1
2  8
3  27
4  64
5  125
```

Para abreviar a definição e tirar os comentários, bastaria digitar:
: CUBOS 5 0 DO (CR) I . I CUBO . LOOP;
O símbolo CR significa *Carriage Return* e corresponde à tecla ENTER.

O ponto é utilizado para mostrar o resultado da operação na tela. A RPN é o método mais adequado e rápido para se trabalhar com pilhas desse tipo.

6. A estrutura de dados se confunde com a de programa. Existem dois tipos de dados: *constantes* e *variáveis*. O programador tem acesso ao nome e ao conteúdo de ambos, assim como ao endereço absoluto de memória onde estão localizados. O conteúdo das constantes raramente é modificado (embora possa sê-lo), ao passo que o da variável é freqüente e facilmente modificado. O FORTH da Supersoft pode manipular apenas números inteiros de 16 bits, em decimal ou hexadecimal, mas existem versões que aceitam números fracionários (ponto flutuante), como o MMS. As variáveis e constantes não são tipadas.

Outras características da linguagem são:

— O interpretador é bastante compacto, ocupando cerca de 7 kbytes de RAM. As palavras definidas pelo programador são compiladas imediatamente em código de máquina e se tornam disponíveis para uso. O código gerado é também bastante compacto e rápido (em alguns casos, de 20 a 30 vezes mais do que o BASIC).

— A linguagem dá acesso e controle total à arquitetura da máquina e aos endereços absolutos em memória RAM, ROM e disco.

— O interpretador dispõe de um Assembler Z 80 embutido, o que permite mesclar programas em ASSEMBLER dentro de um programa FORTH, de forma estruturada, utilizando macros, etc.

— Os programas são reentrantes (a mesma cópia em memória pode ser usada simultaneamente por vários processos e/ou usuários) e recursivos (um programa pode usar a si próprio) e estruturados. Isso permite o desenvolvimento rápido e compacto de programas sofisticados, relativamente livres de erros.

— Os primitivos podem ser modificados ou adaptados pelo usuário, pois o interpretador é escrito em FORTH também. Por isso, os programas FORTH são facilmente transportáveis entre máquinas, e podem ser criadas linguagens específicas para certos problemas.

— O FORTH permite cinco tipos de área de memória: STACK (pilha), CONSTANT, VARIABLE, ARRAY (conjunto, matriz), BARRAY (matriz de bytes).

— A linguagem tem rotinas de E/S para teclado, vídeo, impressora e disco, colocadas em um núcleo (*kernel*), que pode ser facilmente reconfigurado conforme o computador.

Estrutura do interpretador

O interpretador divide a memória com os módulos BIOS e BDOS do sistema operacional CP/M. As áreas restantes são ocupadas pelo código, pelos dados, pela pilha e pelos buffers.

O interpretador tem os seguintes módulos funcionais:

— biblioteca de primitivas
— interpretador de linhas de comando
— compilador de novas palavras
— E/S de console
— E/S do usuário
— gerenciador de E/S em disco
— assembler.

O interpretador é ativado através de um programa binário executável (extensão COM) residente em disco. Os primitivos preexistentes, em número aproximado de 80, podem ser chamados desde o princípio e se dividem nos seguintes grupos principais:

1. *Operadores de pilha:* entram, duplicam, removem, rolam, trocam, etc., números na pilha do sistema.
2. *Operadores de variáveis e constantes:* promovem leitura/escrita às constantes e variáveis definidas.
3. *Operadores aritmético-lógicos:* permitem operações elementares e funções matemáticas, operadores lógicos e condicionais.
4. *Comandos de repetição, desvio e controle:* servem para testar (IF THEN ELSE), executar procedimentos repetitivos estruturados (DO LOOP, REPEAT WHILE).
5. *Comandos de E/S:* para o console, impressora e discos: dar nome, abrir e fechar arquivos, ler e escrever caracteres e setores, etc.

O tratamento de arquivos em disco pelo FORTH é bastante peculiar: um disco é tratado como uma coleção de setores lógicos de 1024 bytes ("páginas" ou "telas"), e é responsabilidade do usuário controlar o que é armazenado onde. Entretanto, funciona bastante bem, principalmente pela liberdade que dá ao usuário de ter controle total sobre E/S de disco, a nível de máquina. Só existem arquivos de acesso direto.

Conclusão

O interpretador SLS distribuído pela Supersoft é um dos mais difundidos, embora não seja o mais completo (outras versões, como o MMSFORTH, para sistemas CP/M, dispõem de um sofisticado editor de textos embutido, assim como um módulo de processamento em ponto flutuante). Entretanto, pela sua natural extensibilidade, pode ser transformado pelo programador experiente em uma poderosíssima ferramenta de desenvolvimento de sistemas, que hoje em dia é usada desde no controle de gigantescos telescópios óticos até no projeto de bancos de dados, ensino e controle hospitalar.

R.M.E.S.

Operação da pilha em FORTH

Avaliação de uma expressão matemática em RPN (notação inversa). Os números são empurrados na pilha, entrando pelo topo. Os operadores + ou *, para adição e multiplicação respectivamente, tiram as duas últimas entradas do topo da pilha e colocam o resultado de cada par de operação no topo da pilha, de volta. O ponto retira o resultado do topo da pilha e o mostra na tela.

4 5 + 6 7 + * . em FORTH
PRINT (4 + 5) * (6 + 7) em BASIC

—	4	5	9	6	7
—	—	4	—	9	6
—	—	—	—	—	9
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
(COMEÇO)	4	5	+	6	7

117

13	117	—	
9	—	—	
—	—	—	
—	—	—	
—	—	—	
+	*	.	

PROGRAMA

Título: **Demolidor**
Computadores: **compatíveis com MPF II (modelo nacional: TK 2000)**
Memória necessária: **16 kbytes**
Linguagem: **Applesoft BASIC**

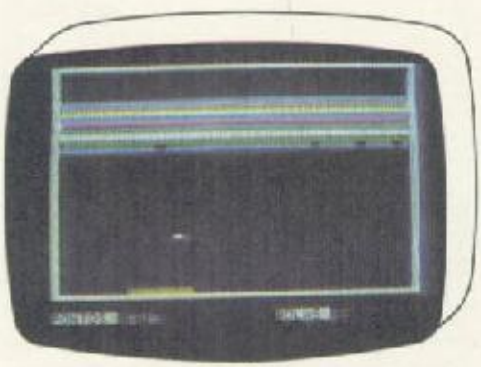
O Demolidor é um programa recreativo que simula, em um computador da linha Apple, um dos videogames de maior popularidade entre usuários de todas as idades: o *Breakout* (em inglês, fuga, escapada). Nesse jogo, você deve tentar quebrar uma parede de "tijolos", com o auxílio de uma bola e uma raquete. Cada vez que a bola bate na parede, um ou mais tijolos são retirados, e o jogador ganha mais pontos.

No computador, a parede é representada na parte superior da tela, por uma série de faixas coloridas contínuas. As camadas de tijolo rendem um número diferente de pontos, conforme sua posição na parede. Na parte de baixo da tela está a raquete, que pode ser movimentada de um lado para outro, na horizontal, com o auxílio do *paddle* ou joystick nº 1, ligado ao computador. O objetivo é fazer o maior número possível de pontos (quando todos os tijolos são retirados) antes de se perder as nove bolas que cada jogador tem. Uma bola é perdida quando não se consegue rebatê-la com a raquete.

Inicialmente, o programa solicita ao jogador que entre com o grau de dificuldade: um número de 3 a 15, que corresponde à quantidade de fileiras de tijolo na parede. Para dar início ao jogo, deve-se pressionar uma das teclas FIRE no TK 2000, ou outro computador da linha Apple. Os pontos feitos e o número de bolas restantes (placar) são mostrados continuamente na parte inferior da tela. Quando uma bola é perdida, deve-se pressionar a tecla FIRE (ou sua equivalente) de novo. Ao final das nove bolas, o programa perguntará se o usuário quer jogar novamente.

Embora o programa tenha sido escrito especificamente para o TK 2000, ele pode ser facilmente adaptado para outros computadores da linha Apple. Basta retirar os comandos SOUND nas linhas 161 e 305. Se quiser utilizar uma outra tecla no lugar de FIRE, para disparar uma bola, modifique seu código no comando IF da linha 1240.

R.M.E.S.



As carreiras de tijolos que compõem a parede a ser quebrada no Demolidor aparecem na parte de cima da tela, como uma série de faixas coloridas contínuas.

ESTRUTURA DO PROGRAMA

Linhas	Função
10-35	Título do programa
40	Desvia para rotina de inicialização
100	Avança posição da bola na tela
120-155	Lê posição do *paddle* e desloca raquete
160-180	Reflexão da bola na parede
182	Bola perdida?
184-186	Acumula e marca pontos
188-250	Move desenho da bola na tela
300-330	Nova bola
400-430	Fim de jogo
1000-1110	Desenha quadro na tela
1120-1130	Entra grau de dificuldade
1140-1155	Desenha parede de tijolos
1160-1195	Inicialização de variáveis
1200-1240	Desenha raquete, aguarda início
1250-1290	Mostra placar

QUADRO DE VARIÁVEIS

Variáveis	Função
DX, DY	Incrementos nas direções X e Y
FL	Indicador auxiliar de tipo de reflexão
I,J	Variáveis auxiliares de contagem
L	Largura da raquete na tela
LT	Última posição do *paddle*
NB	Número de bolas
NP	Número de pontos
NT	Grau de dificuldade
PR	Posição horizontal da raquete
T	Posição angular do *paddle*
X,Y	Coordenadas atuais da bola
A$,R$	Variáveis auxiliares de entrada

```
10  REM  *** DEMOLIDOR 1.00 SET.84
20  REM ***P/APPLE II E COMPATIVEIS
30  REM  *** (C)1984 R.SABBATINI
35  REM  ****************************
40  TEXT : GOTO 1000
100  LET X = X + DX:Y = Y + DY
120  LET T =  PDL (1)
121  IF T = LT THEN 160
125  COLOR= 0: HLIN PR,PR + L AT 38
130  LET PR =  INT (T / 7.94875)
150  COLOR= 2: HLIN PR,PR + L AT 38
155  LET LT = T
160  IF  SCRN( X,Y) = 0 THEN 190
161  SOUND 10,4: LET FL = 0
162  IF X = 0 THEN X = 1:DX =  - DX:FL
 = 1: GOTO 175
165  IF X = 39 THEN X = 38:DX =  - DX:
FL = 1
175  IF Y = 0 THEN Y = 1:DY =  - DY: GOTO 196
180  IF Y = 38 THEN Y = 37:DY =  - DY:
 GOTO 193
182  IF Y = 39 THEN 300
184  IF FL = 1 THEN 190
185  LET NP = NP + 100 + 4 * (39 - Y)
186  HTAB 9: VTAB 22: PRINT NP
188  IF DY < 0 THEN DY =  - DY
190  COLOR= 3: PLOT X,Y
195  FOR J = 1 TO 1: NEXT J
200  COLOR= 0: PLOT X,Y
250  GOTO 100
300  LET NB = NB - 1
305  SOUND 60,60
310  IF NB = 0 THEN 400
320  LET X = PR +  INT (L / 2):Y = 37
325  LET DX = 1:DY =  - 1
330  GOTO 1210
400  HTAB 1: VTAB 23
410  INVERSE : PRINT "FIM DO JOGO"
415  NORMAL : INPUT "QUER JOGAR DE NOV
O ?";A$
420  LET R$ =  LEFT$ (R$,1): IF R$ = "
S" THEN  RUN
430  TEXT : END
1000  GR : COLOR= 3
1010  HLIN 0,39 AT 0
1020  HLIN 0,39 AT 39
1030  VLIN 0,39 AT 0
1040  VLIN 0,39 AT 39
1100  INVERSE : PRINT  TAB( 15);"DEMOL
IDOR"
1110  NORMAL : INPUT "GRAU DE DIFICULD
ADE (3-15) ";NT
1130  IF NT < 3 OR NT > 15 THEN 1120
1140  FOR I = 0 TO NT
1150  COLOR= I: HLIN 1,38 AT I + 5
1155  NEXT I
1160  LET NB = 10
1180  LET DX = 1:DY =  - 1:PR = 18
1185  LET L = 6
1190  LET NP = 0:X = PR +  INT (L / 2)
:Y = 37
1195  LET LT = PR
1200  COLOR= 2: HLIN PR,PR + L AT 38
1205  HOME
1210  VTAB 23: HTAB 1: PRINT "PRESSION
E ";
1220  INVERSE : PRINT "FIRE";: NORMAL
 : PRINT " PARA COMECAR"
1230  GET A$: IF  ASC (A$) < > 13 THEN 1230
1240  HOME : HTAB 1: VTAB 22
1260  INVERSE : PRINT "PONTOS:";: NORMAL
1265  PRINT " ";NP
1270  VTAB 22: HTAB 25: INVERSE
1280  PRINT "BOLAS:";: NORMAL
1290  PRINT " ";NB;" "
1300  GOTO 100
```

COMPUTADORES PRINCIPAIS

Com o surgimento e a rápida difusão dos microcomputadores, muitas pessoas podem ter sido levadas a crer na proximidade do fim dos grandes computadores.

No entanto, existem atualmente inúmeros usuários de pequenos computadores pessoais que se sentem fortemente limitados e solicitam o auxílio dos grandes computadores para, através da comunicação com eles, ter acesso a maior potência de processamento e a maiores quantidades de informação, impossíveis de armazenar nas pequenas memórias de seus equipamentos. Certos problemas de processamento exigem mesmo máquinas de grande porte, como acontece com bancos e empresas com muitas transações, com setores do governo, com sistemas de telecomunicações, etc.

Colaboração entre pequenos e grandes computadores

A palavra da língua inglesa *mainframe* identifica os computadores principais e os computadores de grande porte em geral; fora dessa classificação, evidentemente, estão os minicomputadores e, por extensão, os microcomputadores. Até recentemente, a história dos computadores foi a dos computadores principais, pela única razão que, até 1965/70, eram poucas as outras opções.

No entanto, os principais fabricantes norte-americanos de sistemas eletrônicos de processamento de dados — IBM, Sperry, Burroughs, NCR e Honeywell — realizaram estudos de mercado detalhados, pesquisando as linhas de seus produtos que poderiam causar maior impacto sobre os consumidores. Os resultados desses estudos indicaram a necessidade de colaboração entre os pequenos e grandes sistemas de computação.

Por exemplo, tomando a principal das cinco empresas citadas anteriormente, a IBM, depois de aumentar a velocidade e a capacidade de seus modelos de computador pessoal (o IBM PC), também está continuamente incrementando a potência e diminuindo o preço de seus computadores principais, sobretudo os baseados nas UCPs 4361 e 4381.

O IBM PC é um dos computadores pessoais mais vendidos do momento, justamente pela compatibilidade com seus "irmãos maiores". Uma das grandes vantagens que podem ser obtidas com essa compatibilidade é a utilização de grandes quantidades de memória de massa. Continuando com o exemplo dos equipamentos IBM, podemos conectar um IBM PC a um disco magnético IBM 3380, e a capacidade do microcomputador será incomparavelmente superior à de qualquer outro computador pessoal.

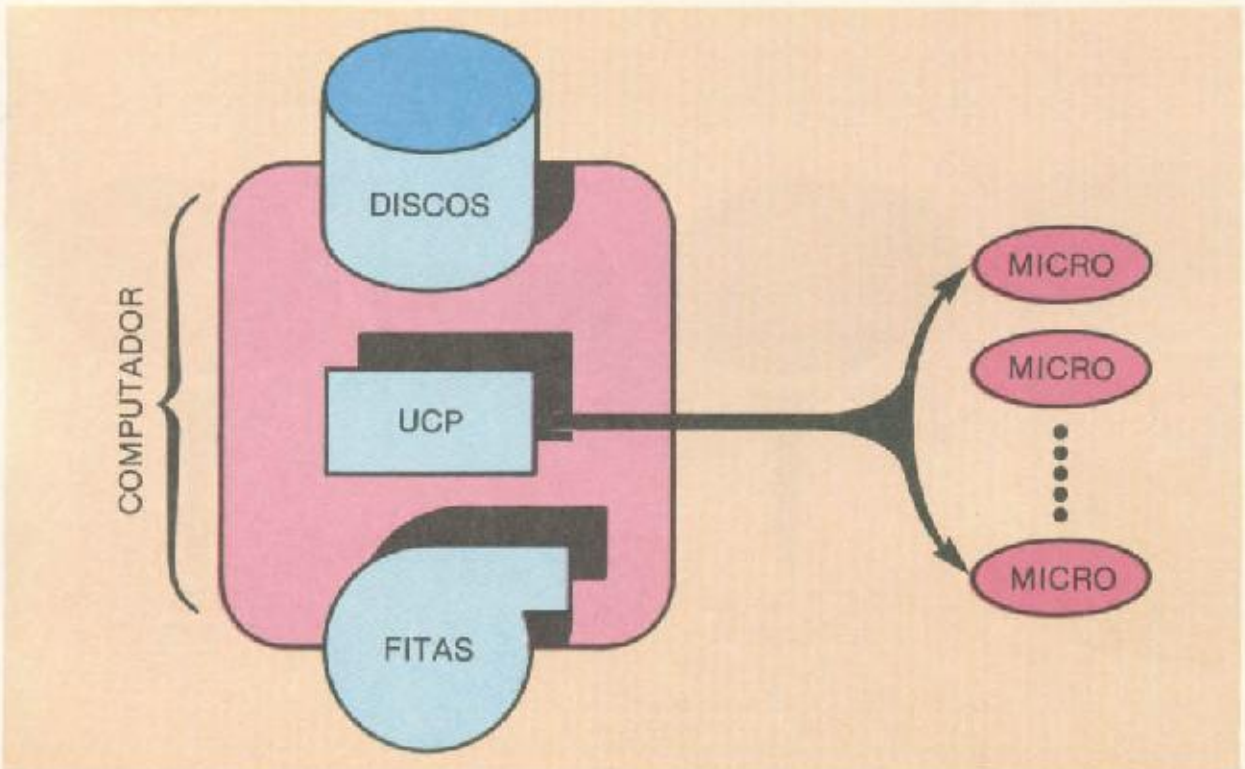
Mas para viabilizar essa união, é imprescindível a possibilidade de conectá-lo a um sistema de grande porte.

Um dos principais grupos de usuários desses microcomputadores compatíveis é o formado pelos centros de processamento de dados que já dispõem de um computador de grande porte, com o qual é possível compatibilizar equipamentos de baixo custo, capazes de funcionar de forma autônoma mas também, quando for conveniente, de utilizar alguns dos recursos do equipamento principal.

Diversos fabricantes brasileiros, em particular a Itautec, têm partido para a filosofia de redes de processamento. Os maiores usuários, naturalmente, são os grandes conglomerados financeiros.

Principais diferenças entre mínis e equipamentos de grande porte

Na metade da década de 60, quando se tornaram comercialmente viáveis os primeiros minicomputadores, as diferenças entre estes e os computadores principais eram consideráveis, equivalentes, mantidas as proporções, às diferenças que, na segunda metade da década de 70, sepa-



Mediante a utilização de microcomputadores compatíveis com equipamentos maiores, pode-se conseguir o acesso aos recursos de um computador de grande porte (mainframe) a partir de um equipamento modesto e barato.

COMPUTADORES PRINCIPAIS

Glossário

O que significa mainframe?

O termo da língua inglesa *mainframe* é utilizado para fazer referência aos grandes computadores, em contraposição aos mini e microcomputadores.

Os grandes computadores e os pequenos são incompatíveis?

Não. Os computadores pessoais aumentaram muito suas possibilidades graças à utilização de alguns dos recursos dos grandes equipamentos e, em contrapartida, os computadores de grande porte dos centros de computação puderam livrar-se de trabalhos relativamente pequenos, que agora são realizados pelos pequenos computadores auxiliares.

O que é um computador vetorial?

É um computador que dispõe de instruções especiais para poder operar simultaneamente com um conjunto de elementos, em lugar de trabalhar com elemento por elemento.

Em que se baseia o funcionamento dos computadores vetoriais?

Baseia-se no multiprocessamento e no processamento em paralelo.

O que é processamento em paralelo?

É a execução de uma tarefa em diferentes fases ou segmentos sincronizados. Para realizar esse tipo de operação, são inseridos os dados iniciais do primeiro segmento. Quando este termina de executar sua tarefa parcial, entrega os resultados ao segmento seguinte e fica disponível para receber novos dados. A operação completa pode ser considerada terminada quando o último segmento conclui seu trabalho e entrega os dados para utilização.

rariam os minis da época e os primeiros microcomputadores. As características que contrastavam os minis pioneiros com os mainframes eram:

— A arquitetura dos minis era voltada ao monoprocessamento de velocidade intermediária (tempo de acesso típico entre 0,5 e 1 microssegundo).
— As UCPs eram de 12 ou 16 bits, em lógica discreta (quer dizer, em circuitos integrados separados), com memória RAM de 64 a 128 kbytes.
— O processamento era interativo (terminais de vídeo ou impressoras).
— O conjunto de periféricos era pequeno e simplificado: memória auxiliar de 2 a 10 Mbytes.

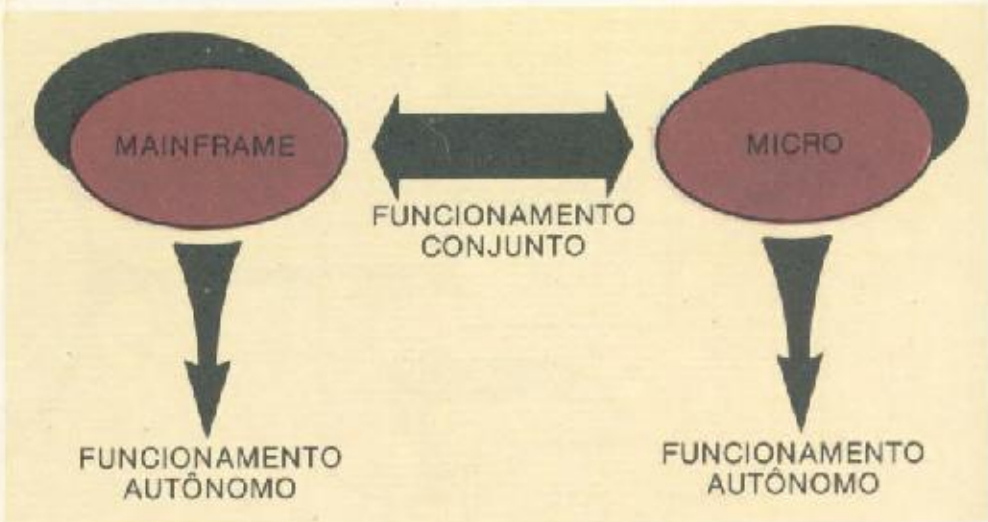
Já naquela época os computadores principais exibiam UCPs de 32 a 64 bits, memórias de 1 Mbyte ou mais, arquitetura dual, com processadores dedicados a E/S e estrutura de canais voltada ao multiprocessamento/multiusuários, grande velocidade e enorme gama de periféricos, grandes e complexos. A memória auxiliar, por exemplo, podia atingir quase sempre 100 a 300 Mbytes.

As diferenças entre minis e mainframes, tão nítidas a princípio, começaram a esmaecer com a rápida e marcada evolução dos sistemas baseados em microcomputadores verificada no final da década de 70. Os minis tornaram-se multiusuários, com grande capacidade de memória central e auxiliar; alcançaram os grandes computadores em termos de precisão (comprimento de palavra de 32 ou mais bits), sem sofrerem alterações significativas de preço (ou seja, diminuiu a relação preço/desempenho).

Na década de 80, surgiu em todo o mundo (inclusive no Brasil) a classe dos superminis, assim chamados por atingirem,

A série 43 XX da IBM é uma das mais vendidas tanto na Europa como nos EUA. São computadores ideais para utilizar em conexão com o computador pessoal do mesmo fabricante (IBM PC).

A compatibilidade é total quando são utilizados microcomputadores e computadores maiores de uma só marca.



Quando se sincroniza um microcomputador com um computador, não é necessário que o funcionamento seja conjunto; ao contrário, cada um deles pode funcionar autonomamente.

em menos de cinco anos, a capacidade e a velocidade dos mainframes. Estes também evoluiram consideravelmente, atingindo hoje capacidades altíssimas: 10 a 30 Mbytes de memória central, 10 a 30 milhões de instruções por segundo (mips), 1 a 100 Gbytes (trilhões de bytes) de memória auxiliar, capacidade de ligação a 200/1000 terminais e periféricos.
A linha de evolução principal dos mainframes deu-se no sentido de novas arquiteturas, como é o caso dos processadores vetoriais e em paralelo.

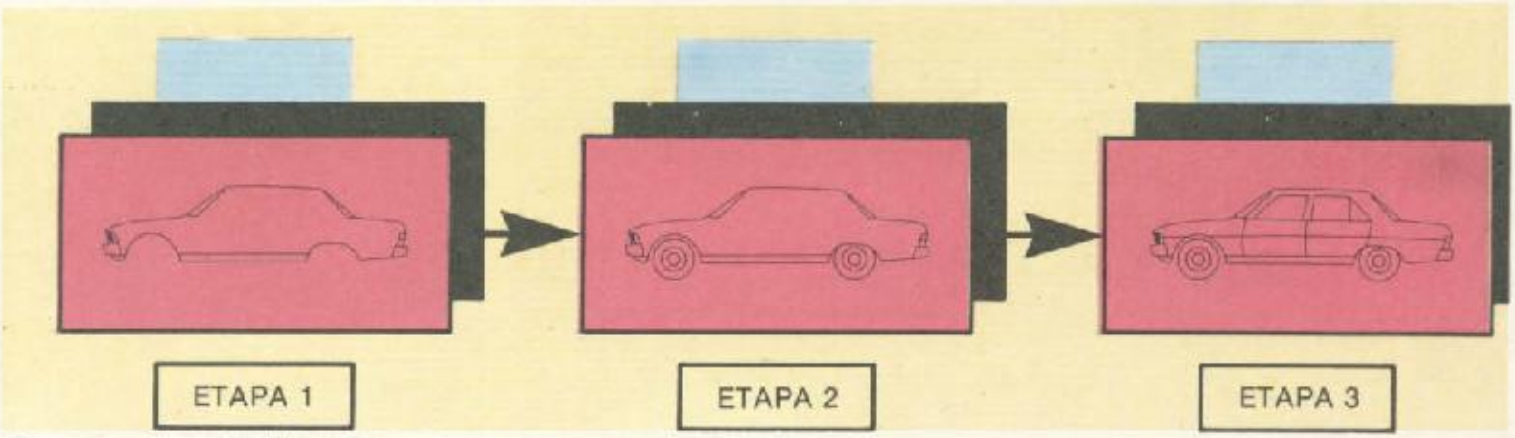
Computadores vetoriais

Para o programador, um vetor é uma lista ordenada de dados, cujos elementos são armazenados na memória de uma forma organizada. Ao número de elementos da lista dá-se o nome de comprimento ou dimensão do vetor. Para cada operação que deve ser realizada sobre um operando existe a correspondente operação vetorial que consiste em repetir a mesma operação para todos os elementos do vetor. Analogamente, para as operações que se aplicam sobre dois operadores, existe uma operação vetorial correspondente, que será aplicada aos pares de elementos tomados ordenadamente de ambos os vetores, que devem ser de igual dimensão. Podemos distinguir, portanto, dois tipos de operação: as vetoriais, que em lugar de trabalhar com elementos unitários trabalham com vetores, e as operações escalares, que trabalham com elementos unitários.
Os computadores (*array processors*) contam com várias estratégias que permitem aumentar a velocidade de execução das operações vetoriais; talvez a principal seja incluir as operações vetoriais no conjunto de comandos do computador.

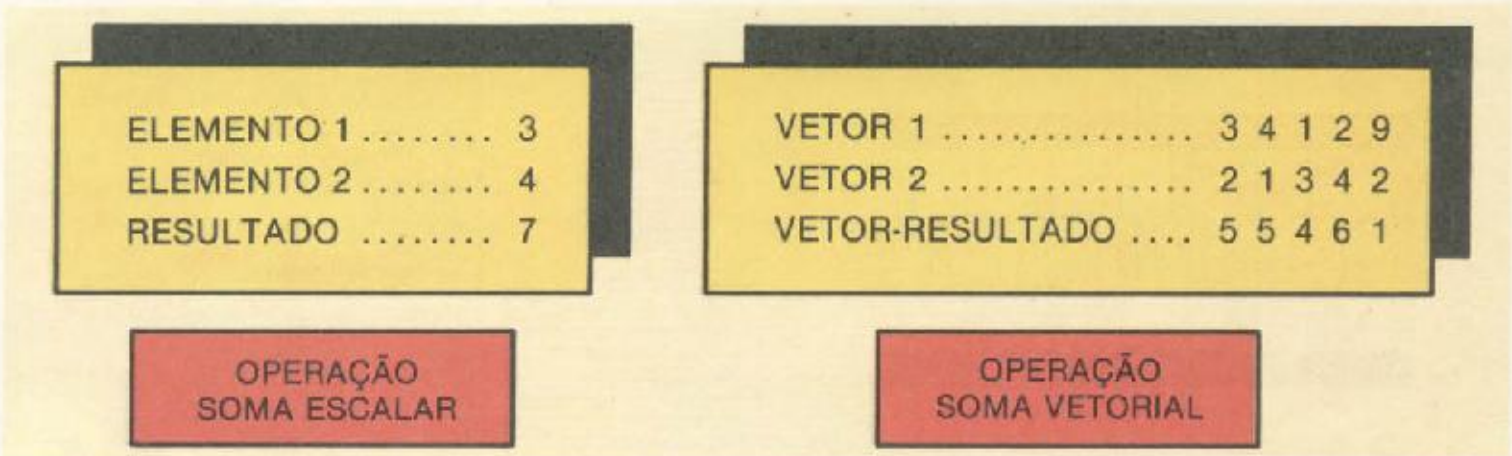
Para realizar uma operação sobre dois vetores, não será necessário realizar tantas operações aritméticas quantos elementos tiverem os vetores. Bastará mandar executar uma única ordem. Além da operação a ser efetuada, a instrução vetorial deverá indicar os endereços dos dois operandos vetoriais e do vetor-resultado, assim como seu comprimento.
É muito importante destacar que esses tipos de computador possuem um suporte físico (hardware) que permite a execução simultânea de muitas operações de dois operandos, que constituem a operação vetorial. Para isso, devem pertencer a uma de duas classes: multiprocessamento ou processamento paralelo.

Processadores paralelos

Nada falaremos aqui sobre multiprocessamento, já que o assunto foi tratado em



Os processamentos em paralelo podem ser comparados a uma linha de montagem, onde se trabalha simultaneamente nas diversas etapas necessárias para completar um produto.



Na figura oferece-se um exemplo de comparação entre uma soma escalar e uma soma vetorial.

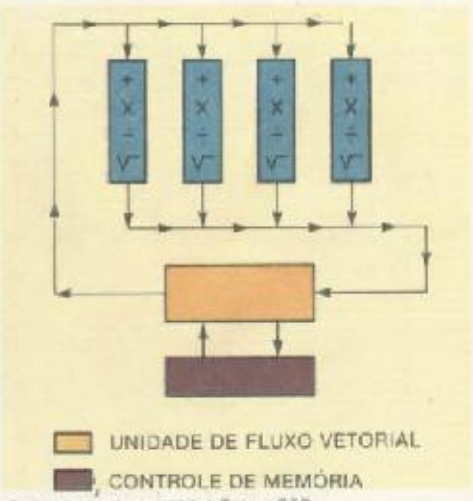
COMPUTADORES PRINCIPAIS

diversas ocasiões dentro desta enciclopédia. Quanto ao processamento paralelo, pode ser comparado com uma linha de montagem industrial, onde o produto em fabricação atravessa uma série de setores. Em cada um deles, é efetuada uma operação particular, e todos trabalham simultaneamente. Por exemplo, a soma com vírgula flutuante compreende vários passos que devem ser executados seqüencialmente. Um somador com vírgula flutuante em paralelo divide-se em segmentos, onde cada um dos quais realiza uma parte do trabalho em um período do relógio. Ao final desse período, cada segmento comunica seus resultados ao seguinte e recebe os do anterior. Assim, ao fim de um tempo de duração igual à soma de tantos períodos de relógio quantos forem os segmentos que formam o somador, será obtido o resultado com vírgula flutuante correspondente aos valores que foram introduzidos no início. Para que esse sistema funcione perfeitamente, é imprescindível a correta sincronização tanto da entrada de dados como de sua saída. Voltando ao exemplo da linha de montagem, se um dos setores funciona de forma deficiente, por exemplo, em velocidade mais baixa que a normal, a repercussão não será só sobre esse setor, mas sobre todos os demais também. No caso do paralelo, as conseqüências serão mais graves. Os dados se apagarão, o resultado final será mais lento e incorreto.

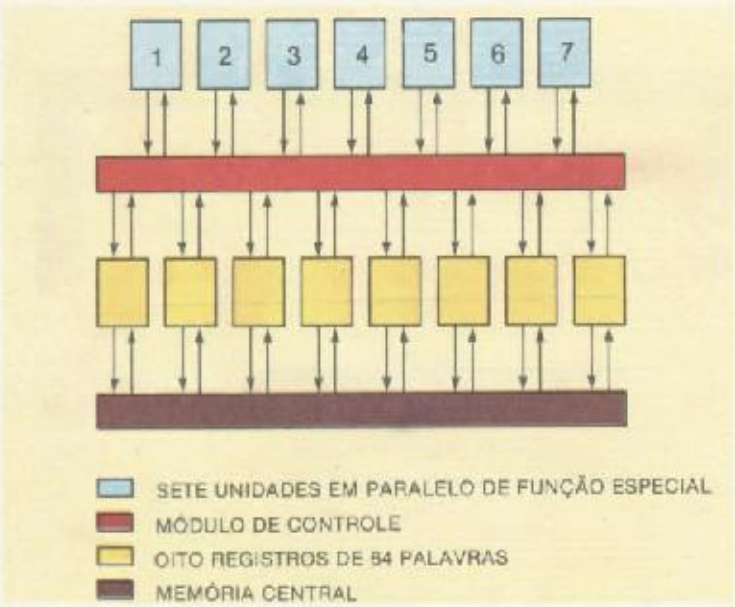
Os processadores em paralelo e vetoriais constituem a arquitetura básica de dois tipos de equipamento de grande porte que certamente dominarão a informática nos próximos dez anos:

— *Supercomputadores:* máquinas de arquitetura convencional, capazes de grande velocidade de processamento, tipicamente da ordem de 30 a 300 mips (Cray X-MP, Cyber, IBM Sierra e Summit).

— *Computadores de 5.ª geração:* com arquiteturas altamente paralelas, esses são os computadores dos anos 90, dotados de inteligência artificial. Atingindo a velocidade de processamento de um trilhão de instruções por segundo (1 Gips) ou mais, serão formados por dezenas ou centenas de milhares de computadores em paralelo.



O processador vetorial Cyber 205 incorpora quatro processadores aritméticos em paralelo de múltiplas aplicações em vírgula flutuante.



Esquema de um processador vetorial Cray. As sete unidades em paralelo dedicam-se a: 1) Soma com vírgula fixa. 2) Unidade lógica. 3) Deslocamento. 4) Contador. 5) Soma com vírgula flutuante. 6) Produto com vírgula flutuante. 7) Aproximação recíproca.

Conceitos básicos

Avaliação de computadores

Quando decide automatizar algumas de suas atividades e solicita estudos de distribuidoras de computadores, uma empresa costuma encontrar dificuldade na comparação dos diversos equipamentos.

Em seguida, descrevemos sucintamente um método geral para a avaliação dos computadores que evita o aumento indevido de reuniões e entrevistas para uma tomada de decisão.

O vendedor normalmente oferece um sistema completo, ou seja, o hardware e o software básico para sua utilização, com diferentes opções do ponto de vista econômico: aluguel, venda, leasing, etc. Além de comprovar se o computador satisfaz às suas necessidades específicas, o comprador deve prever se sua utilização irá resolver problemas futuros que ainda sequer apareceram. Em resumo, podemos destacar os seguintes aspectos na avaliação de um computador:

1. Rendimento do equipamento

Levando-se em conta tanto a máquina como os programas, deve-se medir, com alguma unidade homogênea, o rendimento dos equipamentos.

2. Preço do sistema

Além de comparar o preço total dos equipamentos, deve-se levar em conta os estudos financeiros para determinar um contrato correto.

3. Confiabilidade do vendedor

Para garantir o bom funcionamento dos equipamentos adquiridos é importante certificar-se de que a empresa vendedora é uma entidade que irá garantir a conservação e a manutenção do computador e dos programas.

4. Tipo de usuário

Também se deve levar em conta o usuário final, que deverá tomar parte ou, ao menos, estar representado na decisão final.

MAGNEX MANAGER II

O Manager II, é um microcomputador projetado para trabalhar com um sistema multifuncional denominado Magnos II. Trata-se de um sistema operacional multiusuário compatível com o CP/M, para gerenciamento de até 14 partições, com controle por senha e gerenciamento de arquivos compartilhados.

Voltado para aplicações profissionais e empresariais, o microcomputador Manager II admite até oito terminais de vídeo; contudo, mesmo funcionando com um único terminal, é capaz de acionar tarefas em outras partições de memória (multiprogramação). A execução dos diversos processos é feita em tempo compartilhado, com uma só UCP.

Unidade central

O microcomputador usado no sistema Manager II é o Zilog Z 80A, de 8 bits, operando com relógio de 4 MHz.

Na versão básica, a memória principal é formada por 192 kbytes de RAM de tecnologia MOS e 2 kbytes de EPROM.

O modelo Manager II série H utiliza microprocessador Z 80H, com velocidade de relógio de 8 MHz; sua memória RAM pode chegar a 1 Mbyte.

Podem ser conectadas impressoras a cada terminal, bem como à UCP. O equipamento tem um dispositivo de gerenciamento e proteção de memória e um dispositivo de acesso direto à memória (DMA — *Direct Memory Access*). Possui, ainda, um controle de paridade de memória. O Manager II mantém, em sua versão básica, interfaces padrões normalmente configuradas como opcionais. A interface de comunicação é do tipo RS-232C síncrona/assíncrona. As interfaces para impressoras são do tipo serial padrão RS-232, mas existe a opção de ligação paralela conforme o padrão Centronics. O barramento segue o padrão S100.

O Manager possui controladores tanto para acionadores de discos flexíveis de 5¼ ou 8 polegadas como para unidades de disco rígido tipo Winchester. Tanto a unidade central como a memória auxiliar ficam em gabinete do tipo bastidor (*rack*).

Memória auxiliar

O Manager II suporta até quatro unidades de disco flexível de 5¼ ou 8 polegadas, totalizando uma capacidade de armazenamento de 4 x 1 Mbyte.

O disco flexível de 8 polegadas é de face simples, densidade simples, segundo o formato IBM 3740.

Além das unidades de disco flexível, podem ser conectadas ao Manager II duas unidades de disco rígido com capacidade de 10 ou 20 Mbytes cada, e uma unidade do tipo *streamer*, com capacidade de armazenamento de 20 Mbytes por cartucho, com velocidade de leitura/gravação de 500 kbits por segundo.

Os discos magnéticos são considerados pelo sistema Magnos II como divididos em três áreas distintas: a primeira, reservada para conter o programa de carga do sistema operacional ou o próprio programa operacional (esse espaço é composto por um número inteiro de trilhas do disco); a segunda, reservada para o diretório, e a terceira, para arquivos.

A área de disco que compõe o diretório e os arquivos é dividida em "unidades de alocação", que recebem números inteiros, de zero até a capacidade do disco. O

Computador: **Manager II**
Fabricante: **Magnex Eletrônica**
País de origem: **Brasil**

Projeto de fabricação aprovado pela **SEI** — Secretaria Especial de Informática

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL

UCP: microprocessador Z 80A, 4 MHz.
RAM, versão básica: 192 kbytes.
RAM, versão expandida: 572 kbytes.
EPROM: 2 kbytes.
Acesso a periféricos: interface de comunicação, tipo RS-232C síncrona/assíncrona; interfaces para impressoras seriais; controladores para unidades de disco flexível de 5¼ ou 8 polegadas e para unidades de disco rígido tipo Winchester.

MEMÓRIA AUXILIAR

Discos flexíveis: quatro unidades de disco flexível de 5¼ ou 8 polegadas, totalizando uma capacidade de 4 Mbytes de armazenamento.
Discos rígidos: duas unidades de disco rígido por controlador, totalizando 40 Mbytes de capacidade de armazenamento.
Fita magnética: uma unidade do tipo *streamer* com capacidade de armazenamento de 20 Mbytes por cartucho. Velocidade de leitura/gravação: 500 kbits/segundo.

VÍDEO

Teclado: tipo profissional destacável com 89 teclas em disposição QWERTY, divididas em módulos alfanuméricos, numérico reduzido e de funções. Possui interface RS-232C para impressora e é conectado ao vídeo através de um cabo telefônico.
Vídeo: tela de fósforo verde anti-ofuscante, 25 linhas x 80 colunas (2000 caracteres).

PERIFÉRICOS

Duas impressoras lineares, com velocidades de 300 e 600 lpm, e 14 impressoras matriciais, com velocidades de 100, 150 e 200 cps.

SISTEMA OPERACIONAL

Magnos II, com gerenciamento de até 14 partições compatíveis com CP/M, em ambiente de multiprogramação, multiusuário e multitarefa.

UTILITÁRIOS

- *Para manutenção de volumes*: FORMAT, DSKDIAG, BACKUP.
- *Para manutenção de arquivos*: XTYPE, ATRIB, CREATE, MENU, PIP, STAT.
- *Para manutenção de diretório*: XDIR, XREN.
- *Especiais*: LIB, LINK, EDITE.

LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO

- Interpretador e compilador MG-BASIC compatível com especificações ANSI-1978 (BSR-X3 60/1) e com dialeto Microsoft.
- Compilador MG-COBOL compatível com especificações ANSI-1974 (nível 1 e 2) e com dialeto Microsoft.

MAGNEX MANAGER II

tamanho da unidade de alocação é uma característica do tipo de disco e pode ser um múltiplo de 8 por uma potência de dois registros, isto é, 8, 16 ou 32 registros. A primeira ou as primeiras unidades pertencem ao diretório.
O sistema dispõe das seguintes funções para o uso de unidades de disco:

- Através do uso da rotina intrínseca SVC (*supervisor call*) seleciona uma dada unidade, abre, fecha, cria e elimina um arquivo, lê e grava um registro de arquivo, posiciona em um determinado registro de arquivo, troca nome e/ou atributo de um arquivo e pesquisa diretório do disco.
- Através da tabela de saltos, lê ou grava um determinado setor físico no disco.

Teclado

O teclado é do tipo profissional, destacável, com 89 teclas assim distribuídas:

- Módulo alfanumérico, com 49 teclas.
- Módulo numérico reduzido, compreendendo 10 teclas.
- Módulo de funções, com 30 teclas: 14 delas são programáveis e 16 representam funções de controle.

Essas teclas seguem a tradicional disposição QWERTY das máquinas de escrever, com maiúsculas e minúsculas.
O teclado possui uma interface RS-232C para conexão de impressora. É ligado ao terminal de vídeo através de um cabo do tipo telefônico.

Vídeo

Separado da unidade central e do teclado, o vídeo é dotado de uma tela de fósforo verde anti-ofuscante. Possui uma capacidade de 2000 caracteres (25 linhas x 80 colunas). Dispõe de memória de tela para até quatro páginas.

Periféricos

Ao sistema multiusuário podem ser acopladas até duas unidades de impressoras lineares, com velocidades de 300 e 600 lpm, e até 14 unidades de impressoras matriciais, de 100, 150 e 200 cps.
A escolha da impressora pode ser feita por um comando dado ao sistema operacional, denominado IMP, ou então marcada como um atributo do usuário no arquivo de contas CONTAS.SYS. Uma vez feita a escolha, ela permanece até um novo comando IMP ou até o fim da sessão de uso (comando BYE).
Para o uso da impressora estão disponíveis as seguintes funções:

- Através da rotina SVC: envia um caractere, abre ou fecha impressora e muda a impressora corrente.
- Através da tabela de saltos compatível com CP/M: envia um caractere e testa o estado do canal da impressora.

Software básico

Os comandos ao sistema operacional são divididos em dois grupos: *residentes* e *transientes*. Os comandos residentes são aqueles que fazem parte do sistema e que por isso não precisam ser carregados em disco para sua execução. Esses comandos são sub-rôtinas que se executam simultaneamente para os diversos usuários que os solicitam.
Os comandos residentes do sistema são os seguintes:

- ABORT: interrompe uma atividade em execução.
- BATCH: dispara a execução de uma cadeia de comandos em modo *batch* fo-

O microcomputador Magnex Manager II trabalha com o sistema operacional multiusuário Magnos II, compatível com o CP/M. Projetado para aplicações profissionais, o equipamento pode trabalhar com até oito terminais de vídeo.

reground. Este cria uma atividade no sistema que permanece associada ao terminal do usuário.

- BYE: desconecta o usuário do sistema.
- DIR: lista em ordem de ocorrência os nomes dos arquivos encontrados no diretório.
- ERA: elimina do diretório todas as ocorrências de um arquivo.
- IMP: permite visualizar a impressora corrente ou estabelecer outra.
- PROJ: permite visualizar o projeto corrente ou estabelecer outro.
- REN: renomeia um arquivo.
- RESET: remove unidade(s) de disco instalada(s).
- RUN: dispara a execução de cada cadeia de comandos em modo *batch background*. Esse cria uma atividade no sistema sem vínculo com terminais.
- SAVE: preserva em arquivo uma imagem de memória.
- SPOOL: envia comandos ao *spooler* de impressão.
- STATS: exibe o estado atual do sistema.
- TYPE: exibe no vídeo o conteúdo de um arquivo-texto.
- $SINP: redireciona a entrada de dados do teclado.
- $SOUT: redireciona a saída de dados do terminal de vídeo.

Os comandos transientes são aqueles que devem ser carregados em disco e que necessitam uma partição de memória para execução.

O modo como os comandos são interpretados e executados é do tipo interativo. Esse modo permite acesso a todas as facilidades do sistema operacional e é normalmente usado para desenvolvimento de programas. Nele é estabelecido um processo conversacional em que o sistema solicita e o usuário envia comandos ao sistema, e este reage de forma apropriada, fornecendo informações perdidas, lançando programas, etc.

Utilitários

Além daqueles residentes no sistema, o Magnos II multiusuário conta com vários utilitários, que facilitam a tarefa do usuário na manutenção de volumes, arquivos e diretórios.

Os utilitários são divididos em quatro classes, de acordo com sua finalidade:

- *Utilitários para manutenção de volumes*. A função básica desses utilitários é a manutenção dos discos utilizados no sistema. Estão disponíveis utilitários para formatação, cópia e análise de volumes.

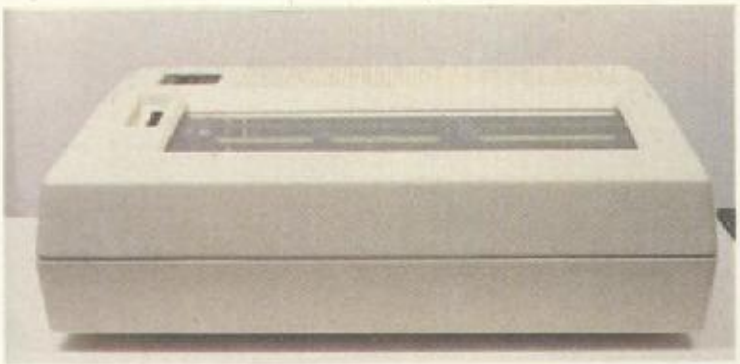
O FORMAT destina-se à inicialização de discos flexíveis, devendo ser usado sempre que se utilizar um novo disco.

O utilitário DSK DIAG serve para isolar os espaços defeituosos de um disco, evitando que eles sejam alocados a um arquivo do usuário. Essas áreas defeituosas são agrupadas em um único arquivo de nome eeeeeeee.SIS. O nome do arquivo é formado de letras minúsculas e tem o atributo "protegido contra eliminação", para evitar seu apagamento acidental.

O utilitário BACKUP possibilita a obtenção rápida de uma cópia de segurança para um dado volume. Ele executa uma cópia, trilha por trilha, da área de dados do disco com as mesmas características físicas. Para maior eficiência, as últimas trilhas do disco não são copiadas, a menos que contenham dados relevantes.

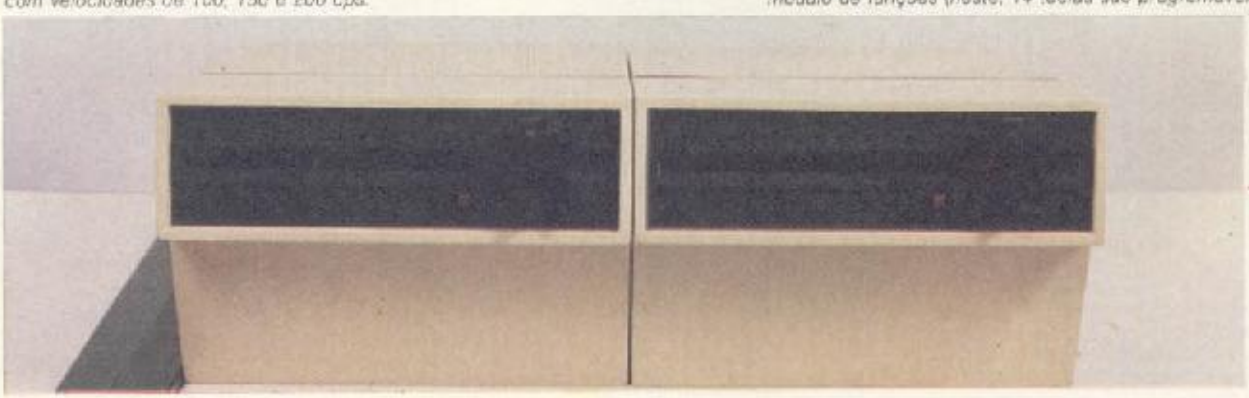
- *Utilitários para manutenção de arquivos*. Destinam-se à cópia, eliminação, criação, visualização e manutenção dos atributos de arquivos.

O XTYPE exibe o conteúdo de qualquer arquivo no vídeo ou na impressora. Exis-



O sistema multiusuário Manager II/Magnos II admite até duas unidades de impressoras lineares, de 300 ou 600 lpm, e até 14 unidades matriciais, com velocidades de 100, 150 e 200 cps.

O teclado fica separado da unidade central e do vídeo, é do tipo profissional, com módulo alfanumérico, módulo numérico reduzido e módulo de funções (neste, 14 teclas são programáveis).



A memória auxiliar pode ser composta de até quatro unidades de disco flexível (5¼" ou 8"), bem como de duas unidades de disco rígido, além de uma unidade de tipo streamer.

MAGNEX MANAGER II

tem três formas de exibição: hexadecimal, ASCII e ASCII compactado.
O utilitário ATRIB permite selecionar ou visualizar os atributos de um arquivo ou de uma unidade de disco. Para os arquivos existem os atributos de proteção contra eliminação do diretório, atributos de proteção contra gravação e atributos de não-visualização nas listagens de diretório. Para as unidades de disco só existe o atributo contra qualquer tipo de gravação na unidade.
O utilitário CREATE aloca uma área em disco para um dado arquivo. O usuário determina o tamanho do registro, a quantidade e o padrão a serem gravados.
O utilitário MENU tem o objetivo de criar e manter a estrutura de dados que permite ao módulo transiente GUIA.SYS conduzir o usuário do sistema na execução de uma aplicação.
O utilitário PIP (*Peripheral Interchange Program*) possibilita a transferência básica de dados entre os vários elementos periféricos do Manager II.
O utilitário STAT fornece informações estatísticas sobre as unidades de disco e seus arquivos e permite obter informações sobre os dispositivos lógicos, bem como alterar as suas assinalações.

• *Utilitários de manutenção de diretório.* Esses utilitários do Magno II destinam-se basicamente a permitir a visualização, a eliminação e a troca de nomes dos arquivos no diretório.
O utilitário XDIR exibe, já ordenado alfabeticamente, o conteúdo do diretório de uma unidade.
O utilitário XREN efetua a troca de nome de um arquivo ou de um grupo de arquivos. Quando for efetuada a troca de nome de um grupo de arquivos, o programa exibirá cada operação realizada.

• *Utilitários especiais.* Esses utilitários têm funções diversas, não se qualificando em nenhuma das classes anteriormente descritas.
O utilitário LIB permite que os módulos recolocáveis sejam armazenados e mantidos em forma de biblioteca.
O utilitário LINK tem a função de gerar um programa executável a partir de um ou vários programas-objeto relocáveis, resultantes de compilações ASM.
O utilitário EDITE (editor de textos) foi planejado para auxiliar o usuário na criação, modificação e manutenção de programas-fonte na linguagem ASSEMBLER e outros textos em caracteres ASCII.

Linguagens de programação

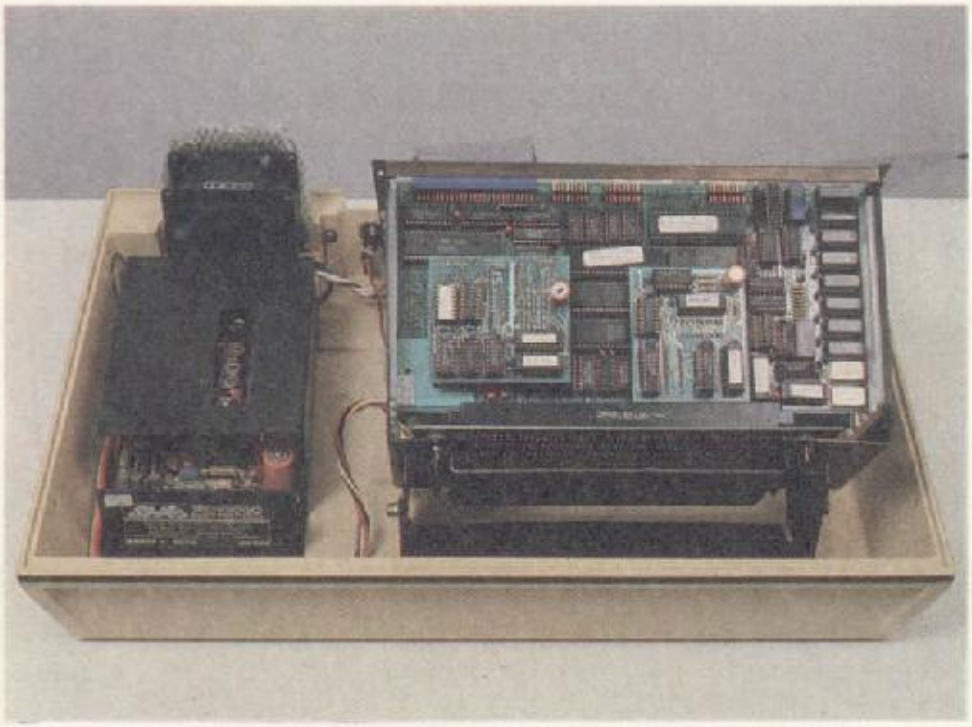
Interpretador e compilador MG-BASIC
Características gerais:

• Compatível com as especificações ANSI-1978 (BSR-X3.60) e com o dialeto da empresa Microsoft.
• Dispõe de mecanismo de *lock/unlock* para ambiente de multiprogramação.
• Organiza arquivos por acessos seqüencial, relativo e indexado-seqüencial com múltiplas chaves, compatíveis com outras linguagens de programação.
• Editor de texto incorporado.

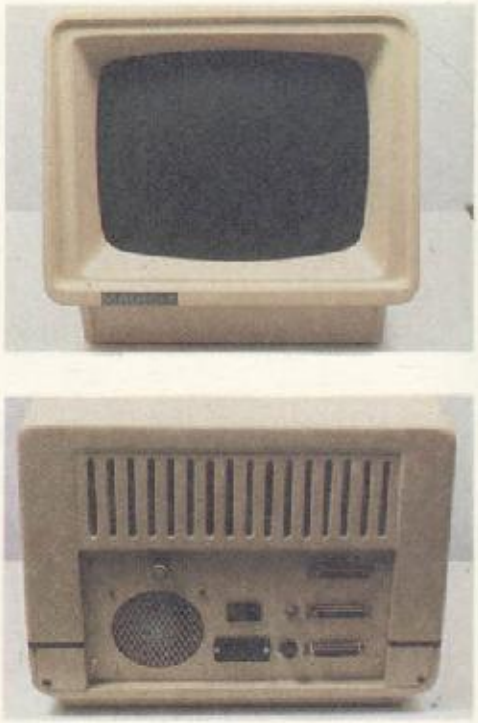
Compilador MG-COBOL
Características gerais:

• Compatível com as especificações ANSI-1974 (nível 1 e 2) e com o dialeto da Microsoft.
• Mecanismo de *lock/unlock* para ambiente de multiprogramação.
• Organiza arquivos através de acessos seqüencial, relativo e indexado-seqüencial, com múltiplas chaves, compatíveis com outras linguagens de programação.

M.M.W.



A unidade central de processamento do Manager II baseia-se no microprocessador Zilog Z 80A. A RAM, em sua versão básica, é de 192 kbytes, mas pode ser ampliada para 572 kbytes. A memória apenas de leitura é uma EPROM de 2 kbytes.



O Manager II tem interface de comunicação RS-232C, interfaces para impressoras seriais, controladores para disquetes e para unidades de disco rígido de tecnologia Winchester.

PLANILHAS ELETRÔNICAS (II)

Para exemplificar de modo mais concreto a operação de um programa de planilha eletrônica, vamos examinar agora o funcionamento do primeiro, e mais difundido, desses aplicativos para microcomputadores: o VisiCalc. Criado por Bob Frankston e Dan Brickon na Califórnia, a partir de um programa desenvolvido na Universidade de Harvard, o VisiCalc influenciou significativamente a forma de desenvolvimento dos similares que depois foram chegando ao mercado (o aplicativo VisiCalc já foi apresentado resumidamente nesta enciclopédia, nas pp. 18/19).

Funcionamento

Um requisito para a utilização adequada da planilha eletrônica VisiCalc é que o usuário conheça perfeitamente o teclado de seu microcomputador. As teclas usadas mais habitualmente com esse programa aplicativo são:

— As teclas de movimento do cursor: para cima, para baixo, para a direita e para a esquerda.
— A(s) tecla(s) de coordenadas para movimento rápido do cursor. Em nossa versão, trata-se da tecla > (maior que).
— A barra inclinada (/), que provoca o aparecimento na tela dos diversos comandos utilizados no VisiCalc.
— A tecla RETURN, que dá por finalizada a entrada de dados.

Quando se utiliza o programa VisiCalc, é necessário introduzir, em primeiro lugar, o disquete com o programa na respectiva unidade e, a seguir, dar o comando correspondente para executá-lo (RUN, ou então o próprio nome do programa). Então, aparece na tela uma mensagem de que o computador está procurando o programa; a seguir, que o está carregando, e, por último, que o está executando. A essa altura, aparece na tela a clássica matriz VisiCalc.

Comandos do VisiCalc

Todos os comandos do aplicativo são executados depois de se teclar a barra inclinada. Acionada esta, pode-se escolher uma das seguintes opções: **B, C, D, F, G, I, M, R, T, W, S, P**. Elas correspondem aos diversos comandos do programa, descritos a seguir:

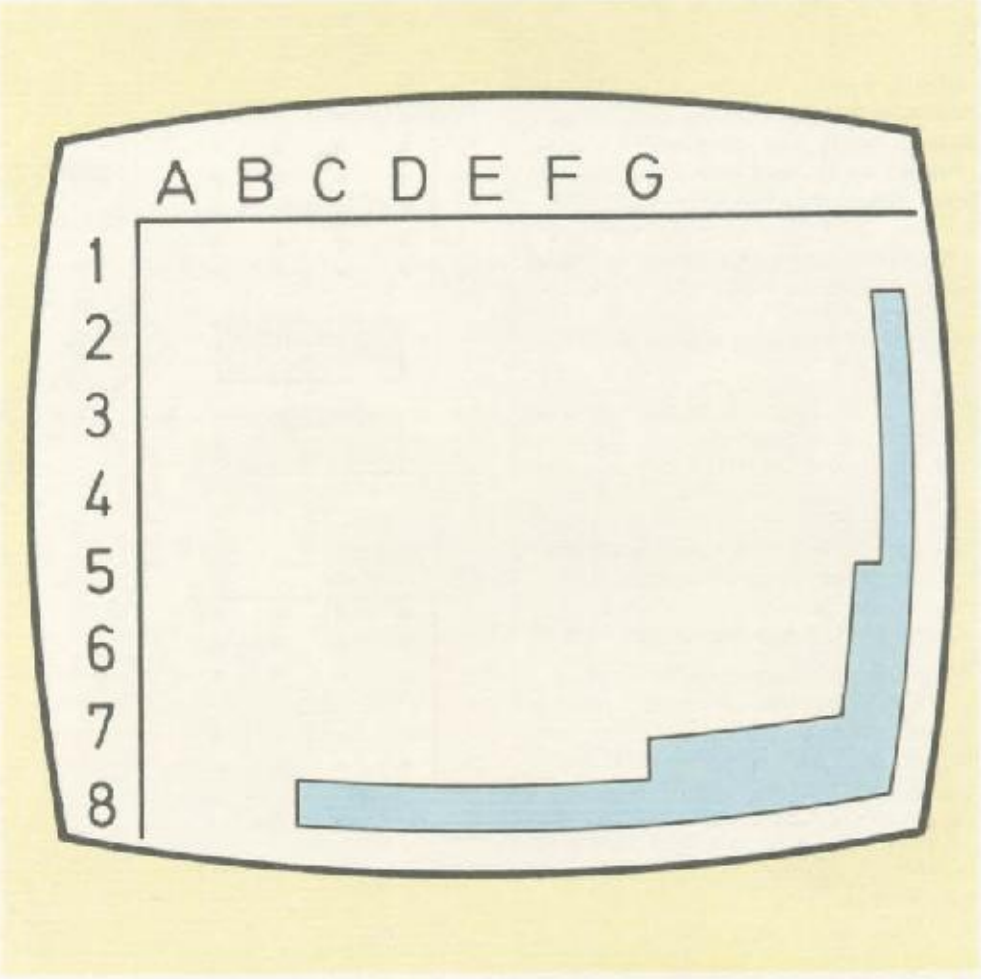
• **B**: apagamento de casa. Apaga a casa ou célula onde está o cursor.
• **C**: apagamento de planilha. Apaga a planilha que está sendo utilizada na memória central, sem mexer com as que estão armazenadas em disco. A execução desse comando depende de prévia confirmação, dada através da letra Y.
• **D**: apagamento de linhas. Permite apagar a linha ou a coluna onde está situado o cursor. Quando esse comando é acionado, o computador pergunta se é linha ou coluna.
• **F**: formato da célula. É executado sobre cada casa ou célula de matriz e apresenta diversas opções. Uma vez pressionado o comando F, o computador oferece as seguintes possibilidades:

— **D**: formato em vírgula flutuante. Cada campo é determinado com os decimais correspondentes.
— **I**: formato em números inteiros (arredonda os decimais).
— **L**: ajusta os números pela margem esquerda de cada casa ou divisão.
— **R**: ajusta margem direita.
— **$**: formato monetário com duas casas decimais.

• **G**: formato global. Esta opção permite preparar a planilha VisiCalc para a recepção de dados, sendo, por sua vez, subdividida nas seguintes possibilidades:

— **C**: largura de cada casa ou divisão, com um mínimo de três caracteres.
— **R**: recálculo, que pode ser manual ou automático.
— **F**: ordem de formato global. Divide-se da mesma forma que o comando F, só que sua aplicação é sobre toda a planilha e não sobre uma divisão.

Um exemplo do funcionamento desses comandos pode ser o seguinte:



Este é o aspecto básico de uma tela com a matriz característica do programa VisiCalc, onde, além disso, existem uma primeira linha, com o nome do fabricante do aplicativo e uma segunda linha, onde pode ser vista, se houver, a fórmula associada à casa ou célula onde se encontra o cursor naquele momento.

PLANILHAS ELETRÔNICAS (II)

Glossário

Como o programa realiza a prioridade de formatos?

O programa dá prioridade à ordem parcial de cada célula sobre a ordem global de toda a planilha VisiCalc.
Por exemplo, se desejamos apresentar alguns totais em números inteiros e as suas porcentagens com dois decimais, temos de definir, em primeiro lugar, a planilha por inteiro, com a opção G, F, I, e depois as divisões onde serão apresentadas as porcentagens em decimais, com os comandos F, $.

Qual o significado de absoluto e relativo no comando R?

O comando **R**, da palavra inglesa REPLICATE, executa a ordem de duplicar informações. Se o que se quer duplicar é um campo alfabético ou um número concreto, o comando duplica sem pedir informações adicionais (passa o valor absoluto). Se, ao contrário, desejamos duplicar um campo-fórmula, temos de indicar se os valores são relativos. Por exemplo: na posição B5 está a soma de B1 a B4; se queremos a soma também em C5, indicamos ao computador que opere com valores absolutos. Assim, teremos C5 = B1 + B2 + B3 + B4. Se indicarmos que queremos relativo, o computador somará C1 + C2 + C3 + C4.

Quando se diz que as janelas estão sincronizadas?

Ao definirmos as janelas, podemos estabelecer que, ao movermos o cursor, a informação de uma janela seja passada, mas que a outra permaneça fixa. Nesse caso, diz-se que as janelas estão fora de sincronia. No caso de estarem sincronizadas, as janelas movem-se conjuntamente.

Como é feita a inicialização de discos?

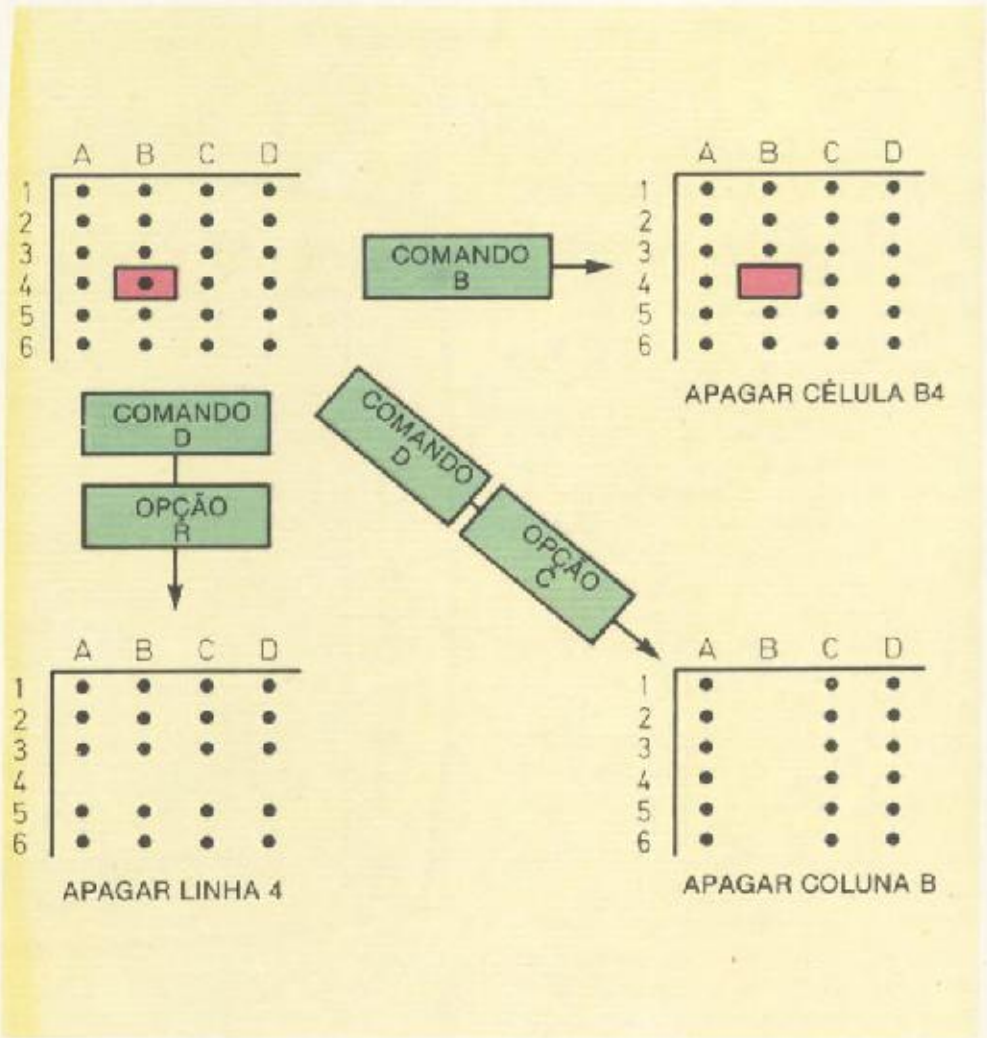
Pode ser feita diretamente com instrução em BASIC, ou seja, apagando o disco e preparando-o para ser usado. Nesse caso, a instrução seria: HEADER "VISICALC", d0, i01; posteriormente, o programa carregador seria copiado com a instrução COPY. O VisiCalc, para evitar erros do usuário, dá essas instruções em forma do comando **/SI**.

Desejamos uma planilha com uma largura de coluna de 12 caracteres, trabalhando com números reais (vírgula flutuante), com exceção dos campos de totais, onde serão utilizados números inteiros. Os literais devem ser alinhados à direita. Utilizamos os seguintes comandos:

1. **G**, de global; **C**, de largura; e 12 para definir esse tamanho.
2. **G**, de global; **F**, de formato; **D**, de vírgula flutuante.
3. Nos campos com total definido, deve-se determinar, casa por casa, **F**, de formato, e **I**, de número inteiro.
4. Nos campos alfanuméricos onde haja literais deve-se teclar **F**, de formato, e **R**, de ajuste pela margem direita.

Uma vez formatada a planilha, uma série de comandos será de grande valia para a elaboração do trabalho. Vamos comentá-los a seguir:

- **I**: inserção. Permite inserir linhas ou colunas na posição do cursor, respondendo à pergunta "**R** ou **C**?".
- **M**: mover. Move a coluna ou linha onde está o cursor para uma nova posição indicada. Essa situação é assinalada teclando-se as coordenadas do novo destino ou movendo-se o cursor através da matriz.
- **R**: repetição. Esse comando permite passar as informações que estão contidas em uma divisão ou coluna para outra divisão ou coluna da própria planilha. Quando o campo que se quer duplicar é uma fórmula, o computador pergunta se mudam ou não as coordenadas utilizadas nessa fórmula em sua nova posição.
- **T**: fixação de títulos. Esse comando



A figura representa um esquema do funcionamento dos comandos de apagamento de célula (comando B) e de linha e coluna (comando D).

permite criar alguns espaços fixos que não se pode acessar. Sua utilidade é evitar erros na entrada de dados. Os títulos podem ser fixados horizontal ou verticalmente, teclando-se as letras H ou V, respectivamente.

• **W**: janelas. Como as telas de vídeo dos computadores possuem uma definição de 25 linhas por 80 colunas e existem planilhas VisiCalc maiores, podemos nos deparar com o problema de comparar os dados dos extremos das planilhas. Para isso, podem-se definir até duas janelas, ou seja, separar duas partes da planilha e apresentá-las na mesma tela. As janelas podem ser definidas de forma horizontal, com **H**, ou vertical, com **V**. A tecla S faz com que sua passagem seja sincronizada, e a tecla U com que não o seja.

O último grupo de comandos que vamos estudar é o que se refere ao uso do VisiCalc com os periféricos do computador. Quer dizer, o tratamento das planilhas eletrônicas com a impressora e com a unidade de discos. Comecemos com o tratamento de discos:

• **S**: discos. Divide-se entre as seguintes opções:

— **L**: carregamento. Essa escolha recupera do disco alguma planilha previamente gravada com os dados da folha e as possíveis fórmulas associadas a cada casa ou célula.

— **S**: armazenamento. Guarda no disco a planilha eletrônica que acabou de ser preparada. Como no caso anterior, deve ser armazenada ou recuperada com um nome dado pelo usuário.

— **D**: apagamento. Apaga o arquivo, segundo o nome do disco, depois da confirmação do comando pela tecla Y.

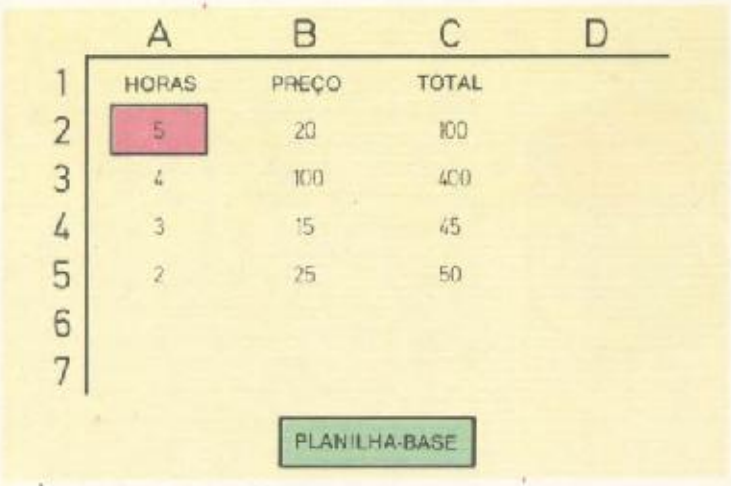
— **I**: inicialização. Prepara novos discos para trabalhar, formatando-os para receber informações.

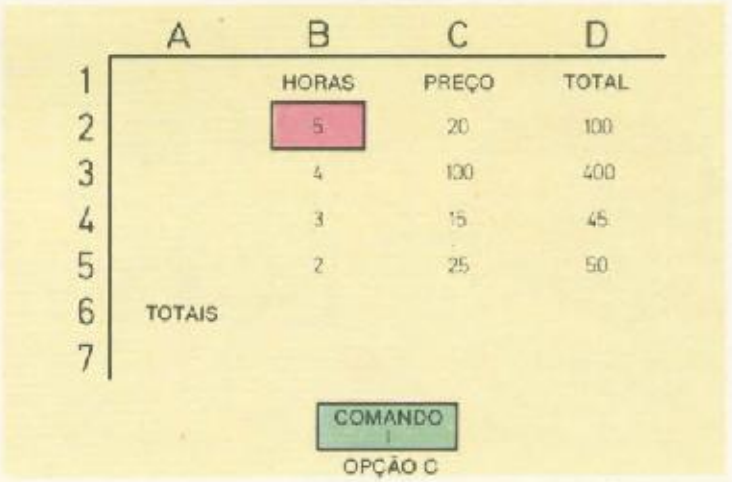
— **Q**: sair. Final de trabalho, confirmado pela tecla Y.

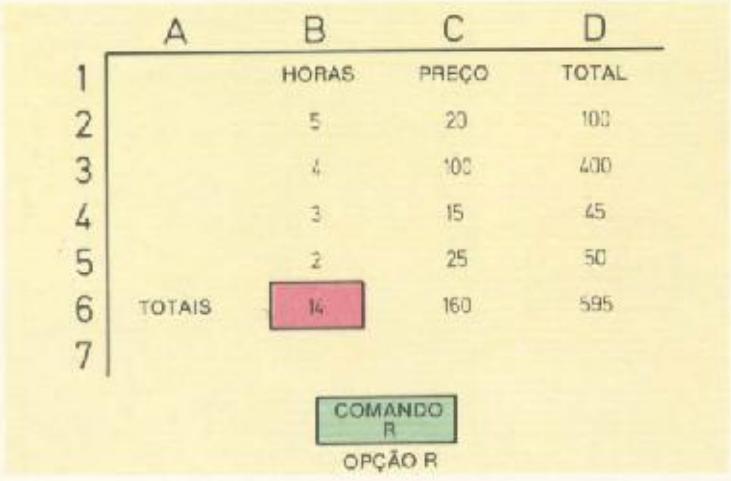
— **#**: arquivos. Essa opção, uma das mais importantes do VisiCalc, é uma função parecida com a ordem MERGE da linguagem BASIC. Permite armazenar ou recuperar do disco uma parte ou toda planilha VisiCalc, para integrá-la em outra planilha de ordem superior.

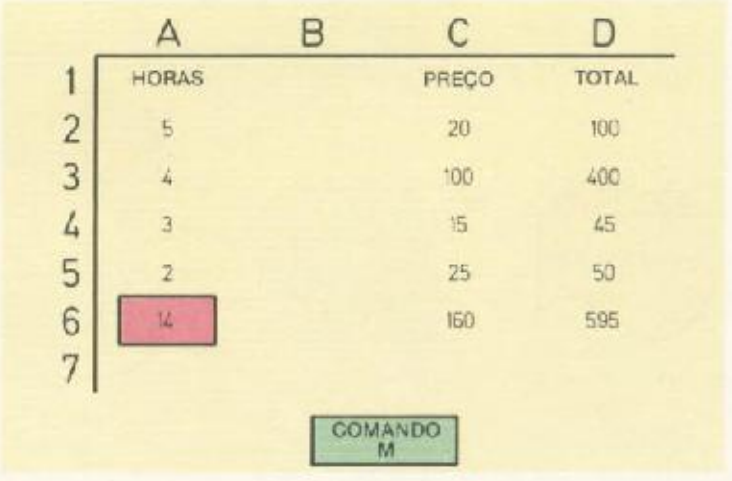
No caso dos arquivos DIF, surge a desvantagem de que, apesar de os dados serem passados, isso não acontece com as fórmulas associadas a eles.

Resta, por último, o comando referente à impressora.









Este é o esquema de funcionamento dos comandos I, M e R. A partir de uma planilha básica, com o cursor na posição A2, deseja-se introduzir, na sexta linha, uma linha de totais. Mediante o comando I, insere-se uma coluna, na qual pode-se introduzir o literal TOTAIS na posição A6. Da mesma forma, introduz-se a fórmula B2 + B3 + B4 + B5 na posição B6, com a opção relativa para as posições C6 e D6, o que permite obter os totais das três colunas existentes na tela. Com o comando M pode-se, igualmente, mover uma linha ou uma coluna para uma nova posição.

PLANILHAS ELETRÔNICAS (II)

• **P**: esse comando permite definir o tipo de impressora que vai ser utilizado, imprimir um arquivo diferente daquele que temos na memória central e ver em que posição queremos imprimir. Por exemplo: se queremos imprimir uma parte da planilha, a partir da posição B8 e até a H25, temos de colocar o cursor na posição inicial B8 e pedir com **/P** o comando de impressão; o programa nos solicitará a última posição. Teclando H25, terá início o processo de impressão do pedido.

Funções do VisiCalc

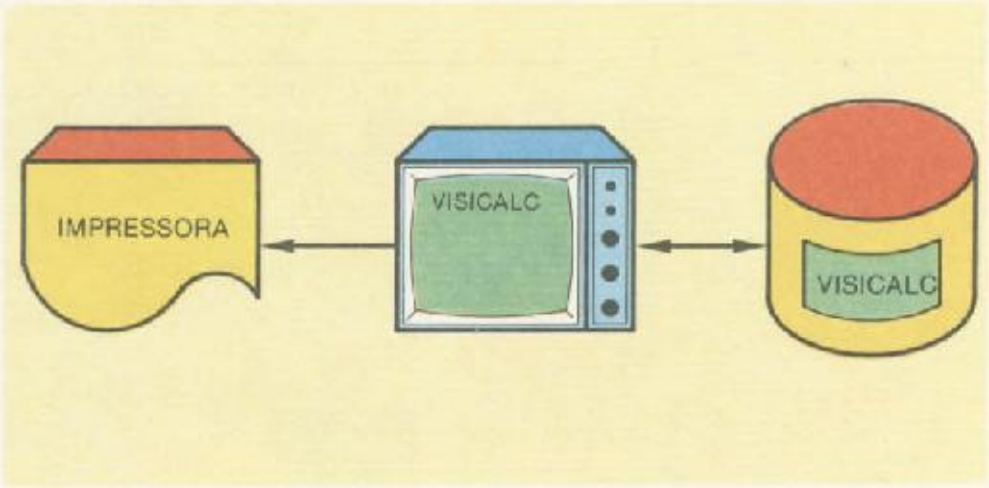
As funções são de grande auxílio para não sermos obrigados a digitar fórmulas extensas no programa. Além disso, servem para elaborar cálculos matemáticos mais complexos, que não podem ser resolvidos por uma fórmula única. Podem ser representadas por um símbolo ou por um nome (SUM) e são antecedidas pelo sinal @ (arroba). As mais comuns, dentro da gama apresentada pelo VisiCalc e para grande número de sistemas operacionais, são:

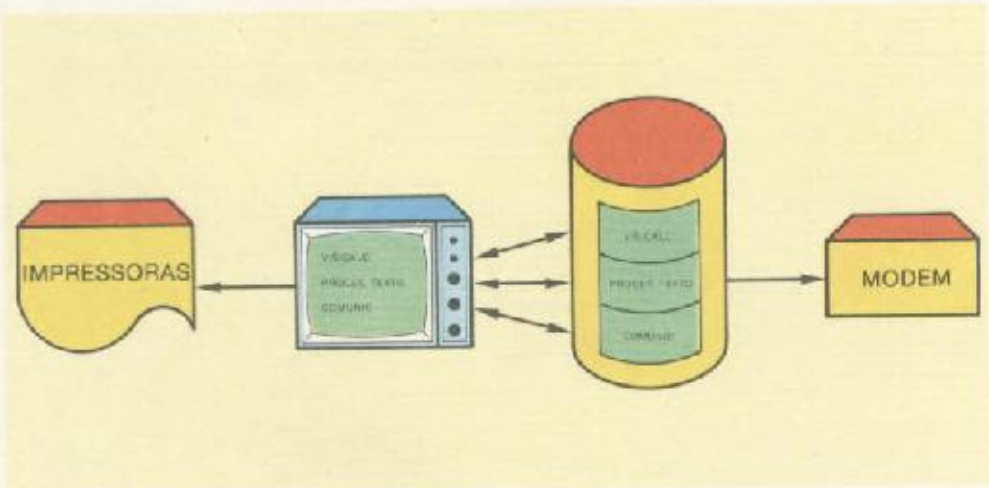
ABS	Valor absoluto
LN	Neperiano
LOG	Logaritmo decimal

Trigonométricos, como SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS, ATAN

COUNT	Conta posições
MAX	Número maior de uma série
MIN	Número menor de uma série
SUM	Soma de posições dadas

Lógicas: maior, menor, e, ou, etc.





Inicialmente, as planilhas eletrônicas existiam como uma aplicação independente de todas as demais. O desenvolvimento das aplicações permitiu uma mudança importante, de tal modo que os aplicativos atualmente estão agrupados em pacotes conjuntos que se relacionam e se comunicam entre si.

Conceitos básicos

A planilha eletrônica VisiCalc

A planilha eletrônica VisiCalc foi criada para permitir qualquer tipo de cálculo repetitivo que possa ser definido na forma de uma folha (ou planilha) de dupla entrada (linhas e colunas) em um computador pessoal. Foi a primeira planilha a ser criada e está adaptada para numerosos sistemas operacionais. Para seu uso não é necessário possuir nenhum conhecimento especial de informática, e cada usuário define sua própria aplicação.

Basicamente, consiste em uma matriz de entrada e saída de dados, ordenada e numerada em linhas e colunas, que admite campos alfabéticos, campos numéricos e campos-fórmula, estes últimos relacionando os campos numéricos entre si.

Os comandos para seu uso podem ser divididos em três grandes grupos.

O primeiro é o dos comandos de preparação da planilha: ordens globais do documento, definição das ordens particulares, apagamentos e inserções de casas ou células, linhas, colunas ou mesmo planilhas completas.

O segundo grupo corresponde à própria definição da aplicação, que se apóia nas funções do programa explicadas anteriormente. Nesse grupo entram as funções de movimento, duplicação de fórmulas, fixação de títulos e criação de janelas para permitir a comparação entre posições extremas da planilha.

O último grupo de comandos é o que trata das relações entre a memória central do computador, onde foi executado o programa, e os seus periféricos, isto é, a unidade de discos e a impressora. Basicamente, são os comandos **S** e **P**, que correspondem às instruções SAVE e PRINT da linguagem BASIC.

CANETA ÓTICA PRISMA LP 2000

A evolução dos terminais de vídeo e microcomputadores nos últimos dez anos, no sentido de implementar uma base física adequada para a *conversacionalidade* dos sistemas, levou à adoção quase universal do teclado alfanumérico como o principal dispositivo de entrada de dados. Entretanto, o teclado não é o melhor meio de entrada de dados no computador, em casos como:

— indicação rápida de alternativas e decisões de processamento;
— entrada de dados gráficos;
— entrada de dados por grupos especiais de usuários (terminais bancários, aplicações educativas, etc.).

Devido a deficiências incontornáveis do teclado com relação a essas aplicações, os fabricantes de hardware têm oferecido inúmeras outras opções de entrada, muitas das quais já foram examinadas nesta enciclopédia: tabletes digitalizadores, cursores de mesa (camundongos e *trackballs*), alavancas de controle (*joysticks*), controles giratórios (*paddles*), telas sensíveis ao tato, etc.
Um dos métodos mais tradicionais de entrada de dados em interação direta com a tela de vídeo é a *caneta ótica*. Inicialmente disponíveis apenas para computadores de grande porte ou de uso dedicado, hoje já existem canetas óticas para a maioria dos microcomputadores domésticos e profissionais, a um preço relativamente baixo. Neste artigo, exemplificaremos um periférico desse tipo: a primeira caneta ótica lançada comercialmente no Brasil, a Prisma LP 2000, fabricada pela MacroMicro, de São Paulo, para microcomputadores da linha TRS 80.

Como funciona uma caneta ótica

O princípio de funcionamento de uma caneta ótica é bastante simples: um fotodetector (um transistor ou diodo sensível à luz visível), montado dentro da caneta, envia seus sinais, após condicionamento e digitalização adequados, à UCP do computador. Através de um jogo de lentes na ponta da caneta, a luminosidade proveniente de algum ponto da tela de vi-

A caneta ótica é uma das muitas opções, em termos de periférico para a entrada de dados em computadores, oferecidas pelos fabricantes nos últimos dez anos. Baseada em um dispositivo fotodetector, ela permite a entrada de dados em interação direta com a tela de vídeo.

CANETA ÓTICA PRISMA LP 2000

deo é focalizada sobre o fotodetector.
Para o funcionamento adequado da caneta ótica em conjunto com o computador são necessários os seguintes fatores:

— Certos pontos da tela de vídeo precisam estar iluminados (caracteres, círculos ou retângulos gráficos, etc.).
— O fotodetector tem que indicar ao computador se o usuário está apontando a caneta para algum dos pontos iluminados na tela.
— O software (ou combinação software/hardware) do sistema deve localizar, para que ponto da tela está sendo apontada a caneta. Em função dessa localização, o software aplicativo elaborará as conseqüências.

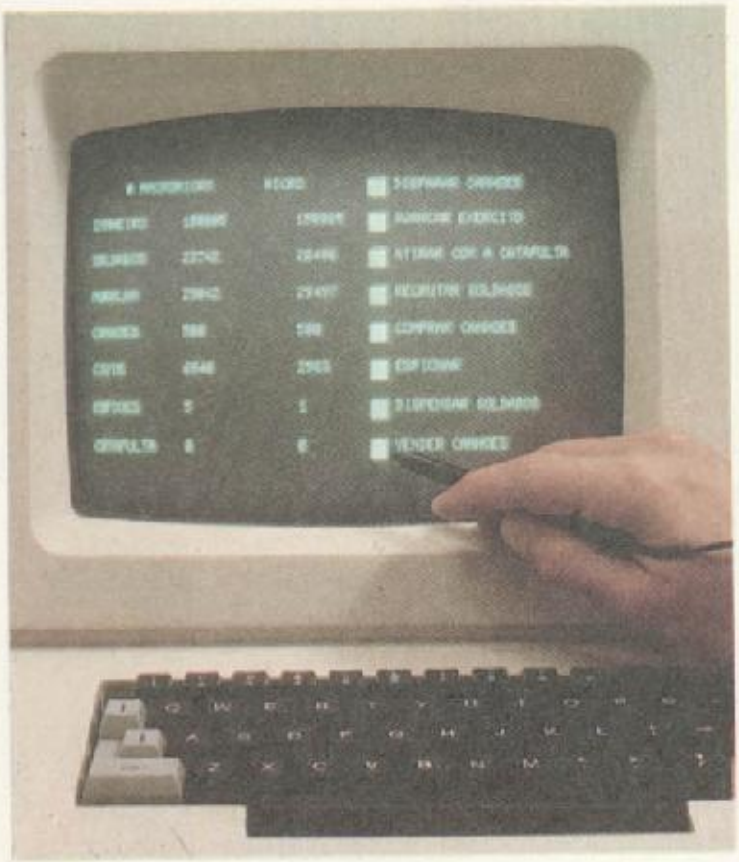
Os diferentes tipos de caneta ótica existentes funcionam de maneira muito similar com respeito ao estágio de detecção de luz. Entretanto, a forma de localizar a posição da caneta foi resolvida de maneiras diferentes, conforme o fabricante e também as características técnicas do computador para o qual se destina. Existem dois tipos básicos de caneta ótica, com respeito ao processo de localização:

— *Dispositivos síncronos:* são as canetas óticas de maior precisão, utilizadas em aplicações gráficas profissionais. Podem ser conectadas a computadores que disponham de um sinal de sincronismo entre a UCP e o processador de vídeo. Cada vez que uma nova tela vai ser montada no vídeo pela UCP, um sinal de sincronismo é enviado, coincidindo com o início da varredura do padrão de vídeo na tela. O feixe de elétrons do monitor é deslocado a uma velocidade constante sobre a tela, de modo a formar cada uma das linhas de luminosidade. Portanto, quando o fotodetector da caneta ótica enviar um sinal à UCP, indicando a passagem do feixe num determinado ponto da tela, o software pode calcular, pela diferença de tempo entre o sinal inicial de sincronismo e este, a localização exata da ponta da caneta.

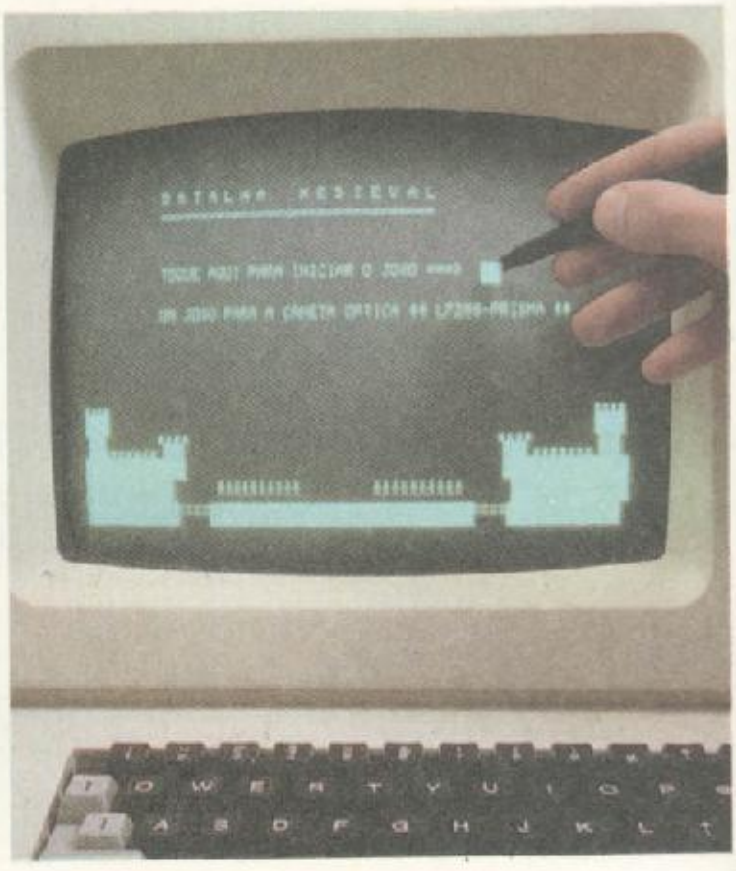
— *Dispositivos assíncronos:* são as canetas óticas mais baratas, geralmente vendidas para computadores pessoais. É o caso da Prisma LP 2000, pois os microcomputadores compatíveis com a linha TRS 80 (como os modelos nacionais CP 300, CP 500, DGT 100, Dismac D 8000, Sysdata, etc.) não apresentam sincronismo entre UCP e vídeo (a parte de saída de vídeo tem processamento separado, a partir de uma área da RAM mapeada de forma dedicada). Dessa forma, a caneta ótica apenas envia ao computador o sinal de luminosidade, quando detectado. O software aplicativo é o único responsável pela criação de pontos luminosos na tela e pela geração de sincronismo e retardo, de modo a localizar a ponta da caneta na tela. Em conseqüência, os usos são mais limitados para esse dispositivo (não se pode usá-lo para desenhar na tela, por exemplo), e a precisão e a sensitividade são muito menores.

Características técnicas

A caneta ótica é ligada ao computador através de alguma de suas portas de entrada ou então diretamente ao barramen-



Para que a caneta ótica funcione em conjunto com o computador, é preciso que estejam iluminados certos pontos da tela de vídeo, como caracteres e círculos ou retângulos gráficos.



O software do sistema localiza para que ponto da tela o usuário está apontando a caneta. Quando a caneta está sendo iluminada, comandos INP repetidos comprovam a presença do sinal lógico 1 na porta de cassete.

to do sistema. A LP 2000 utiliza uma porta disponível em todos os computadores da linha TRS 80: a entrada para gravador cassete (geralmente é a porta nº 255), o que simplifica muito a instalação do periférico. Há um inconveniente, entretanto: o gravador não pode ser usado simultaneamente com a caneta ótica.

O software básico de utilização da caneta também é simples e pode ser realizado em BASIC ou Assembler. Um comando OUT 255,4 habilita a interface da porta de cassete para leitura/gravação. A seguir, comandos INP repetidos testam se está presente um sinal lógico 1 na porta de cassete, o que ocorre quando a caneta ótica está sendo iluminada. Caso contrário, um nível lógico zero estará presente. A LP 2000 é acompanhada de uma fita cassete contendo vários programas básicos de acionamento e utilização do periférico, com segmentos de comandos que podem ser embutidos nos programas do usuário. Uma aplicação bastante comum, por exemplo, é a seleção de opções em um menu apresentado na tela. Ao lado de cada opção, o programa desenha um "botão luminoso" (retângulo gráfico) que deve ser usado para apontar com a caneta. O software aplicativo acende e apaga os vários "botões" em uma seqüência predeterminada, testando ao mesmo tempo se há algum sinal emitido pela caneta. Assim, criam-se as condições para localização por sincronismo.

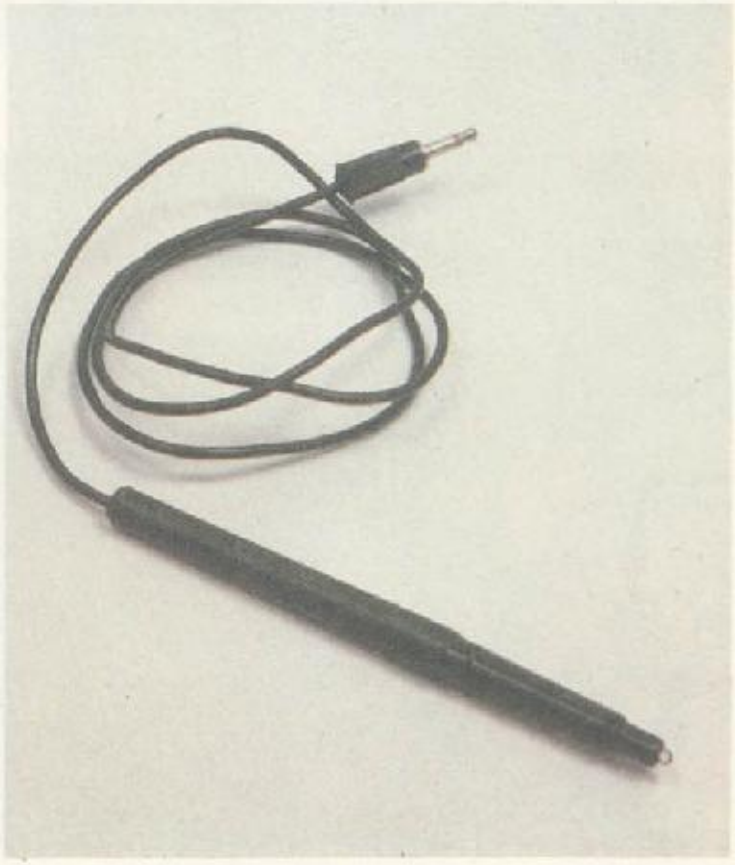
A LP 2000 tem sensibilidade luminosa auto-ajustável, o que facilita sua utilização em diversos tipos de ambiente, e funciona igualmente bem com telas de luminescência branca ou verde (esta última com maior precisão de localização). O tempo de resposta da caneta é curto: em torno de 1 décimo de segundo. O conjunto da caneta e dos circuitos condicionadores tem baixo consumo de energia, sendo alimentado por pilha de 9 V.

O periférico é acompanhado por um manual de utilização, programas auto-explicativos e dois aplicativos de exemplo: um teste educacional e um jogo de simulação econômica (*Medieval*).

R.M.E.S.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA CANETA ÓTICA LP 2000

Sensibilidade luminosa	auto-ajustável, 10 a 500 lux
Raio de ação axial	0 a 2 mm (fósforo verde) 0 a 4 mm (fósforo branco)
Tempo de resposta	pulsos ≥ 100 milissegundos
Alimentação	9 V CC (bateria)
Porta de entrada	255 ou 236
Pino de conexão ao microcomputador	DIN estéreo (5 pinos)



O software básico da caneta ótica LP 2000 da MacroMicro pode ser realizado em BASIC ou ASSEMBLER. O periférico é acompanhado de uma fita cassete com programas básicos de acionamento e utilização, com segmentos de comandos que podem ser embutidos nos programas do usuário. A LP 2000 funciona bem tanto com telas de luminescência branca como verde.

COMPUTADORES NAS ESCOLAS

Já é lugar-comum afirmar que a sociedade atual está sendo profundamente revolucionada pelos microcomputadores. Certamente, todos os setores da atividade humana têm sido influenciados pela grande disseminação de computadores de baixo custo, e isso ainda continuará acontecendo. Entretanto, a aplicação da informática à educação cresce de forma impressionante. Pode-se afirmar com segurança que, pelo menos nos países mais desenvolvidos, o computador está-se tornando tão comum na escola quanto o giz e o quadro-negro. Basta examinar algumas estatísticas referentes aos Estados Unidos.

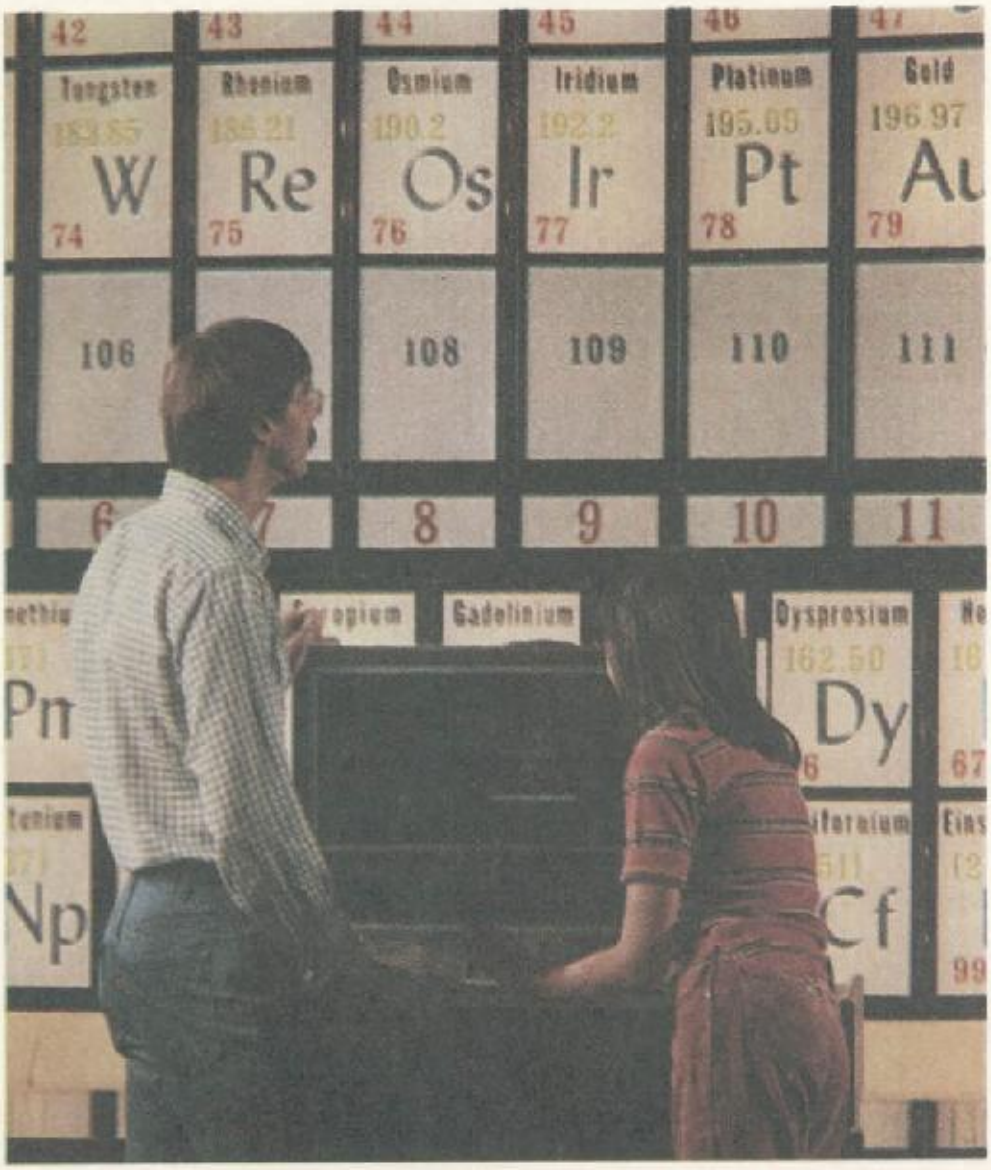
O número de computadores nas escolas norte-americanas de 1.º e 2.º grau, que era de 65 000 em 1980, pulou para mais de 600 000 em 1984. De 1981 a 1984, esse número duplicou a cada ano, e prevê-se que continuará nessa progressão até o final da década. A proporção de escolas elementares da rede pública norte-americana que tinham pelo menos um computador aumentou de 11%, em 1981, para 62%, em 1983. Atualmente, 81% das escolas de 1.º grau e 86% das escolas de 2.º grau já dispõem de no mínimo um computador, mas não é incomum encontrar colégios que têm 200 ou mais microcomputadores para uso de seus alunos. A média nacional em 1983 era de 92 alunos por computador dedicado ao ensino.

O software aplicativo voltado especificamente ao mercado educacional também teve sua oferta e seu nível de qualidade muito aumentados na primeira metade da década de 80. Em 1984, existiam mais de 10 000 programas para ensino, nas áreas mais diversas, predominando as aplicações em matemática, ciências, línguas, artes e ciências sociais. Grandes editoras de livros, como a McGraw-Hill, Encyclopaedia Britannica e outras, bem como consórcios educacionais formados pelas universidades, governos estaduais e governo federal, entraram com enormes investimentos na produção e distribuição de *courseware* (software para cursos).

Os números não são menos impressionantes em outros países da Europa e da Ásia. Os governos inglês e francês iniciaram, a partir de 1980, políticas centralizadas de fomento à educação para a informática, coordenando a formação de mais de 150 000 professores de todas as disciplinas, no 1.º e 2.º grau, estabelecendo programas de financiamento de compra de micros (100 000 na França, 130 000 na Inglaterra) para as escolas. A mesma coisa tem ocorrido na Alemanha, na Holanda, no Japão, etc.

No Brasil, a informática também tem penetrado rapidamente nas escolas secundárias, principalmente no ensino privado. Até 1982, o computador era utilizado nas maiores escolas, basicamente como ferramenta administrativa, ou então em poucos cursos técnicos de nível médio, além de em escolas profissionalizantes. Com a rápida disseminação de dezenas de marcas diferentes de microcomputadores nacionais de baixo custo, entretanto, a situação evoluiu rapidamente, a partir de 1983. Alguns dos desenvolvimentos mais importantes foram:

— O ensino da informática, como disciplina opcional ou compulsória, instalou-se em muitos colégios de 2.º grau particulares, nas maiores cidades brasileiras. Muitas escolas implantaram cursos de programação e operação de microcomputadores também no 1.º grau, geralmente na 7.ª e na 8.ª séries, e em certos casos, até em séries mais baixas (através da linguagem LOGO, adequada para crianças de menor idade).



A utilização de computadores como um novo tipo de recurso didático nas escolas tem aumentado enormemente nos últimos anos, graças ao preço cada vez menor dos microcomputadores. Até mesmo os museus de ciência, como o ilustrado na foto, têm feito uso de computadores para ensinar fatos de forma dinâmica e interativa.

— A utilização do computador no ensino de outras disciplinas (física, química, biologia, línguas, matemática, etc.) também começou a ser implementada em algumas escolas. A maior dificuldade encontrada nessa área é o pequeno número de softwares prontos para utilização direta pelos professores. Assim, muitos professores de 1º e 2º grau têm tentado desenvolver seus próprios programas, aprendendo programação em BASIC ou em outra linguagem.

— O governo federal, através da Secretaria Especial de Informática (SEI), do Ministério de Educação e Cultura (Centro de Informática Educativa) e órgãos de financiamento (FINEP, CNPq), estabeleceu um projeto piloto para investigar as potencialidades e os impactos da informática na educação nas escolas públicas de 2º grau (projeto EDUCOM), a partir de 1984. A finalidade do projeto é articular estudos em equipes, com educadores, sociólogos, psicólogos e programadores, buscando um conhecimento adaptado às características e necessidades brasileiras. Foram credenciados centros universitários, em Campinas (Unicamp), Rio de Janeiro (UFRJ e PUC), Belo Horizonte, Porto Alegre, Salvador, Recife entre outras cidades, para desenvolver projetos específicos, com recursos federais. Os trabalhos são realizados em colaboração com escolas da rede pública de ensino, que recebem computadores e têm seus professores treinados em informática educativa, servindo ao mesmo tempo como campo de experimentação e observação para os pesquisadores.

Aplicações do computador

Onde pode ser utilizado o computador na escola de 1º e 2º grau? As áreas de aplicação podem ser divididas, grosso modo, em três filosofias distintas de atuação da informática:

— *Ensino da informática*: ou o que vem sendo chamado, em inglês, de *computer literacy*, isto é, alfabetização em informática. Pressupõe-se, nessa abordagem, que as crianças e os jovens de hoje necessitem uma formação básica em informática, pois ela será ferramenta fundamental de trabalho em todas as áreas profissionais. Nesse sentido, o computador é usado para ensinar operação, utilização de programas prontos (processamento de textos, cálculo, etc.) e programação em BASIC, LOGO, PASCAL e outras linguagens. O computador passa a ser mais um instrumento ao alcance do estudante, e esse passo precede a utilização do equipamento no 2º grau.

— *Ensino pela informática*: nessa área, o computador pode ser empregado de muitas maneiras diferentes, como um recurso de ensino de outras disciplinas. As formas mais comuns de utilização são no CAI (sigla da expressão em inglês *Computer-Assisted Instruction*, ou ensino programado com auxílio do computador), na simulação e na modelagem, na resolução de problemas e em bancos de informações. Cerca de 50% dos programas prontos nessa área são do tipo *treino-e-prática*, ou seja, funcionam para facilitar a realização de exercícios (um exemplo: aprendizado da tabuada). Outros 20% se concentram nas formas denominadas *tutorial* (o computador funcionando como uma espécie de livro eletrônico) e 20% em simulação, modelagem e resolução de problemas.

— *Exploração criativa*: inaugurada pelo pesquisador Seymour Papert, do MIT (Massachusetts Institute of Technology), que criou a linguagem LOGO. É considerada uma área intermediária entre as duas anteriores, pois nela se usa o computador como uma ferramenta de descoberta e exploração intelectuais, aprendizado cognitivo, etc., em um processo aberto e pouco estruturado. No Brasil, a precursora de pesquisas nesta área foi a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), que assessorou a Itautec na criação do primeiro LOGO em português, completo, para microcomputadores nacionais. Outras universidades, como a UFRGS, também têm trabalhado neste campo.

Em conclusão, parece que a informática educacional veio para ficar por aqui também. Os professores e pesquisadores são unânimes em reconhecer seu valor potencial, mas alertam para a necessidade de estudos cuidadosos, antes de se implementar programas oficiais de uso do computador no ensino.

A realidade brasileira, principalmente levando-se em conta a carência crônica de recursos para a educação e das baixíssimas condições sócio-econômicas das escolas e da população, exige cautela e espírito investigador.

R.M.E.S.

A introdução dos computadores nas escolas acompanha o impacto que a evolução tecnológica tem causado na sociedade como um todo. É cada vez maior o número de famílias que têm microcomputadores em casa, e que desejam que seus filhos aprendam mais sobre informática.

PLANEJAMENTO E AVALIAÇÃO DE PROJETOS PERT/CPM

Projetos de natureza complexa, como a construção de um prédio, o desenvolvimento de um grande sistema de processamento de dados, a montagem de veículos e aviões, etc., exigem quase sempre um sistema bastante elaborado de planejamento e acompanhamento quantitativo. Sem essa atividade, não se pode ter controle adequado sobre prazos, custos, encadeamento de atividades, etc.

A ferramenta de trabalho usada há mais tempo pelos engenheiros para o planejamento de avaliação de projetos é o chamado *método do caminho crítico* (em inglês, *Critical Path Method*, ou CPM). Muitos outros sistemas com idêntica finalidade baseiam-se no mesmo princípio. É o caso do PERT (*Project Evaluation and Review Technique*), do Neo-PERT, etc.

Fundamentalmente, esses métodos consistem no seguinte: o projeto a ser realizado é dividido em eventos distintos, que marcam o começo e o fim de todas as atividades necessárias para completá-lo. Por exemplo, a atividade de compra de um computador é marcada por dois eventos: o pedido ao vendedor e a entrega do material. Cada atividade ocupa um espaço de tempo, utiliza uma dada mão-de-obra e um determinado material, e tem um certo custo. Todos esses elementos devem ser estimados inicialmente pelo projetista. No PERT, a duração tem três estimativas: a otimista (a menor possível), a pessimista (a maior possível) e a mais provável. Em segundo lugar, o projetista estabelece uma *rede de atividades*, ou seja, a interconexão de dependência entre todas as atividades.

Uma vez obtidos esses dados, calcula-se as datas-limite para cada atividade: início mais cedo e início mais tarde, término mais cedo e término mais tarde, levando-se em conta a interdependência entre as atividades.

A técnica de cálculo da rede tem por objetivo determinar o caminho crítico, ou seja, as atividades que devem ser realizadas exatamente no prazo previsto: as datas de início mais cedo e mais tarde são iguais. O caminho crítico define também a duração total do projeto: é a soma das durações das atividades que o compõem. Pela lógica, é muito difícil que o projeto seja terminado antes disso.

Dada a grande complexidade dos cálculos, normalmente usa-se um computador para fazê-los. Uma vantagem a mais da automação é a possibilidade de *cadastrar* os eventos e atividades, produzindo fichas com todas as informações que os engenheiros projetistas necessitam. Ao longo da realização do projeto, essas fichas são *revisadas*, ou seja, a duração, o custo, etc. verificados na realidade são informados ao computador. Isso permite recalcular a rede PERT, aumentando a precisão das estimativas. O computador facilita extraordinariamente esse processo interativo e iterativo.

O programa PERT produzido pela DATAQUEST para microcomputadores pessoais e profissionais compatíveis com o sistema operacional CP/M permite o cálculo de redes PERT de forma conversacional, apoiando o usuário em todas as fases de especificação, planejamento e revisão de um projeto.

Características do aplicativo

O programa foi desenvolvido em BASIC compilado para microcomputadores baseados em processadores de 8 bits tipo Intel ou Z 80, e tem as seguintes características principais:

— Aceita redes PERT de até 150 atividades, com especificações de tempo (duração) e custo por atividade. As atividades são identificadas por número de série, código numérico (versão, modificação) e nome de até 20 caracteres.

Aplicativo: **Sistema de Planejamento e Avaliação de Projetos PERT/CPM**
Computadores: **compatíveis com sistema CP/M (modelos nacionais: Itautec I 7000, Scopus, SID 3000, Polymax 301 DP, etc.)**
Configuração mínima: **UCP com 64 kbytes, vídeo monocromático de 24 x 80, uma unidade de discos de 5¼" ou 8", impressora de 132 colunas**
Sistema operacional: **CP/M 2.x ou compatíveis**
Linguagem: **M BASIC compilado**
Suporte: **um disquete de 5¼" ou 8", densidade simples, face simples**
Documentação: **manual em português, com 20 páginas; exemplos de utilização em disquete e no manual**
Produção: **DATAQUEST (Campinas, SP)**

O programa aplicativo aqui apresentado pode ser executado em todos os microcomputadores nacionais compatíveis com o sistema operacional CP/M. É o caso, por exemplo, do SID 3000, visto na foto acima.

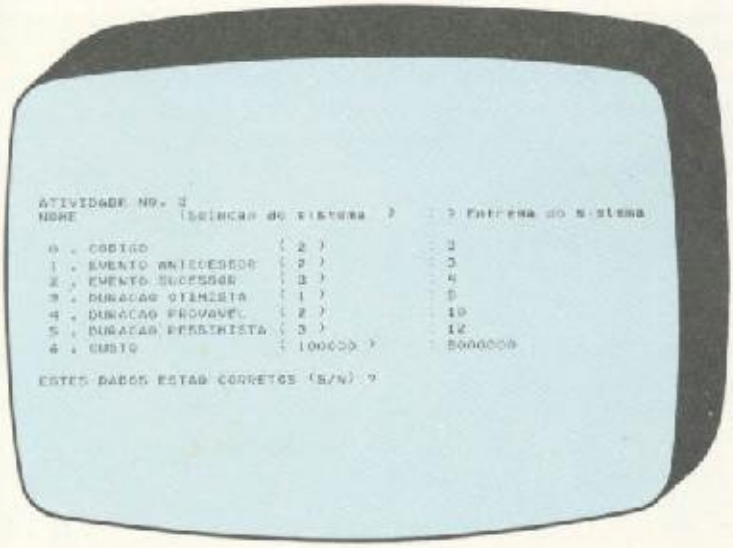
— Possibilita que as atividades sejam cadastradas, modificadas, revistas e listadas na impressora (produção de fichas padronizadas, com todos os dados de entrada, calculados pela rede).
— Calcula e produz um relatório sintético da rede PERT, indicando o caminho crítico e sua duração, além das datas-limite, da duração média e do desvio padrão para cada atividade.
— Armazena em disco redes PERT individuais projetadas e/ou resolvidas, sendo cada projeto identificado por um título e por outros parâmetros. Pode-se especificar, por exemplo, a data de início do projeto, a unidade de tempo (dias, semanas, meses) e se a semana é de cinco, seis ou sete dias. O cálculo das datas subseqüentes leva em consideração esses dados automaticamente.
— Calcula a probabilidade de que uma rede seja terminada dentro de uma determinada data ou duração.

Operação do aplicativo

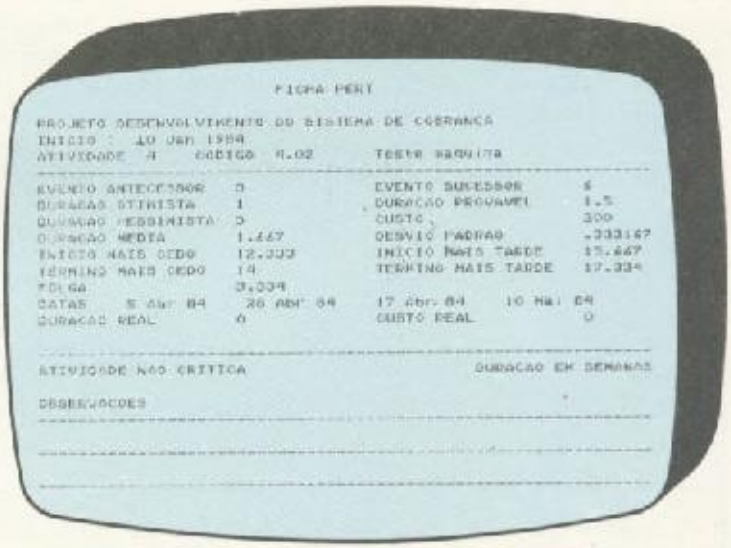
Após a inicialização do programa, aparece na tela do microcomputador um menu contendo 12 funções, entre as quais o usuário faz sua seleção, teclando o número correspondente às funções que deseja. Ao se iniciar a especificação de um novo projeto PERT, escolhe-se inicialmente a opção 5: definição de uma rede. Em seguida, o programa solicita título, data de início, unidade de tempo, etc.

Em seguida, cadastra-se as atividades da rede, especificando-se os eventos antecessores e sucessores para cada uma, além de nome, código, tempos e custo. Terminada a especificação completa, procede-se ao cálculo da rede e à sua listagem e/ou revisão. Ao se modificar os dados de uma atividade, antes ou durante a realização do projeto, o sistema automaticamente cria a necessidade de novo recálculo da rede.
O programa PERT pode ser utilizado com facilidade, mesmo por pessoas com pouca experiência no uso de computadores. A documentação, contendo um exemplo completo de especificação e cálculo, auxilia o aprendizado.

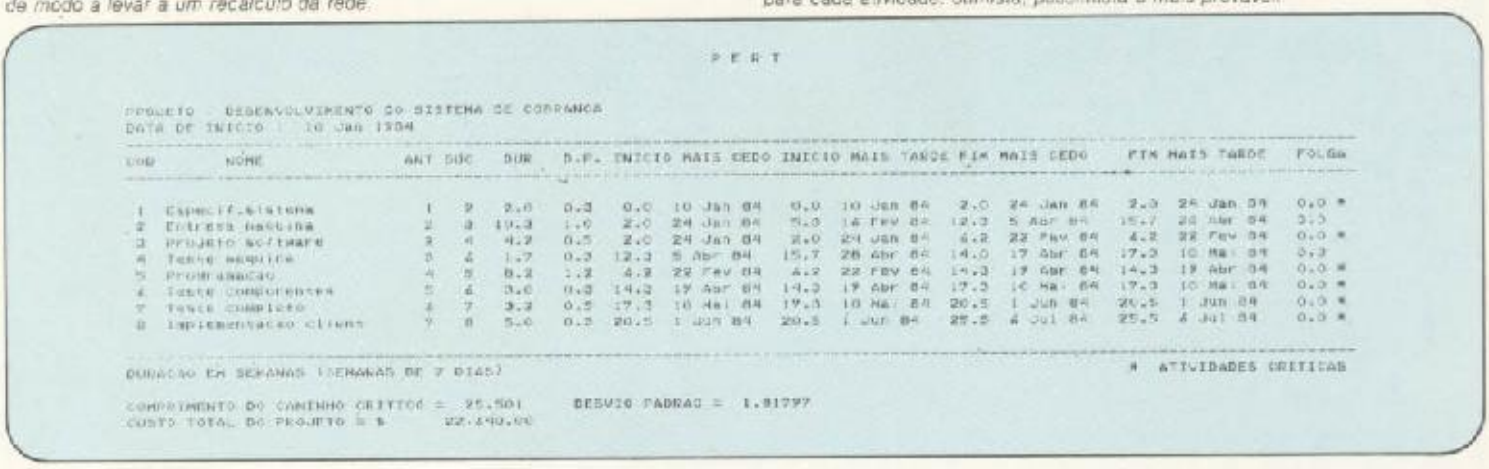
R.M.E.S.



O programa permite a entrada dos dados para cada atividade que compõe a rede PERT. Posteriormente, esses dados podem ser modificados ou revistos de modo a levar a um recálculo da rede.



As fichas de cadastramento das atividades PERT são produzidas automaticamente pelo sistema, com espaço para observações. O projetista deve estimar três tempos para cada atividade: otimista, pessimista e mais provável.



O resultado do cálculo de uma rede PERT é expresso na forma de uma tabela, na qual cada atividade é identificada listando-se os dados de entrada (eventos), duração média e desvio padrão, datas-limite reais e folga. O caminho crítico e sua duração também são indicados.

PROGRAMA

Título: **Aritmética Colorida II**
Computadores: **MPF II ou compatíveis**
Memória necessária: **16 kbytes**
Linguagem: **BASIC**

O objetivo deste programa é levar a criança a fazer operações simples de soma, utilizando bloquinhos coloridos colocados na tela. São utilizados todos os recursos motivacionais, interativos e gráficos de Aritmética Colorida I (pp. 917/918 desta enciclopédia).

Após ter digitado ou carregado o programa da fita ou disquete, digite o comando RUN e pressione a tecla RETURN. Inicialmente o programa fará um desenho na tela, identificando-se e fazendo uma demonstração dos números e das cores presentes. Em seguida, apresentará uma seqüência de problemas aleatórios, na seguinte ordem:

— Cada problema de adição é apresentado assim: na fileira em cima da tela (logo abaixo da figura do palhacinho colorido) são colocados, gradativamente, bloquinhos de uma determinada cor. A cor é sempre a mesma para um determinado dígito. Podem aparecer no máximo oito blocos coloridos. Nessa primeira fase, aparece imediatamente ao lado da fileira de blocos o algarismo correspondente, na mesma cor. Na fileira inferior, aparece outro conjunto de blocos, seguido do algarismo correspondente. Todo bloco que é colocado na tela é acompanhado por uma nota musical de freqüência crescente na escala tonal (do, ré, mi...), de modo a aumentar o grau de associação símbolo-cor-som. Nesse momento, aparecem o sinal de soma (+) e o travessão de separação, logo abaixo do segundo número. Os números que compõem a parcela da soma nunca dão um resultado menor do que 1 ou maior do que 9.

— Em seguida, aparecem três sinais de interrogação na parte inferior da tela. Nesse ponto, a criança deve pressionar a tecla numérica correspondente ao total de bloquinhos de ambas as cores presentes na tela. A maneira de ensinar à criança como se realiza essa soma dependerá da orientação pedagógica adotada (por exemplo, contar o número de bloquinhos na tela, usar os dedos, usar só mentalização, etc.). Se a criança acerta o resultado, o palhacinho sorri, e o programa faz soar a música "Atirei o Pau no Gato". Caso erre, o palhacinho faz com a cabeça o gesto de "não", e pede nova resposta (até que a criança acerte). De qualquer forma, o algarismo digitado pela criança sempre aparece na parte inferior da tela. Depois de se acertar um resultado, o programa apresenta novo problema, sorteado aleatoriamente.

Para adaptação do programa aos micros da linhagem Apple II, que não têm os comandos MP (seleciona a segunda página do vídeo) e SOUND (gera um tom sonoro), estes devem ser removidos ou substituídos por equivalentes (sub-rotinas em linguagem de máquina). Siga a orientação do programa anterior.

R.M.E.S.

```
10  REM  --- ARITM.COLORIDA II
12  REM  --- P/ TK-2000
14  REM  --- (C) 1984 R.SABBATINI
15  REM  ------------------------
20  DIM K(9,13),X(9,13)
21  DIM P(19),D(19)
22  LET C = DIM(1) = 161K(2) = 24
23  LET NT = 20: GR : GOSUB 900
25  FOR I = 0 TO 9: READ S(I): NEXT I
40  FOR J = 1 TO 40 STEP 4
47  READ N(C): FOR K = 1 TO N(C)
52  READ X(C,K),Y(C,K): NEXT K
53  COLOR C:XO = J - 1:YO = 30: GOSUB
1010
55  LET CC = C:XO = J - 1:YO = 15: GOSUB 1200
62  LET S = C: GOSUB 1400
65  LET C = C + 1: NEXT J
70  INVERSE : PRINT "M A T E M A T I C
A   C O L O R I D A "
75  NORMAL : PRINT "     (C) 1984 REMAT
O M.E. SABBATINI"
76  READ NN: FOR I = 1 TO NN
77  READ P(I),D(I): NEXT I
80  HOME
85  FOR V = 1 TO NT: GOSUB 1900
90  LET C(1) =  INT ( RND (1) * 8) + 1

96  LET C(2) =  INT ( RND (1) * 8) + 1

98  IF C(1) + C(2) ) 9 THEN 90
100  FOR M = 1 TO 2
105  LET C = C(M)
110  LET K = K(M): GOSUB 700
120  LET CC = C:XO = 32:YO = 36 - K: GOSUB 1200
121  GOSUB 1500
122  NEXT M: COLOR 3: HLIN 28,39 AT 30

123  HLIN 37,39 AT 24: VLIN 28,26 AT 3
8
125  GOSUB 1500: GOSUB 900
126  HOME : PRINT  TAB( 32);"? ? ?"
130  GET A$:A =  VAL (A$)
132  IF A = 0 THEN 140
133  LET CC = A
135  HOME :XO = 32:YO = 4: GOSUB 1200
140  IF A <  > C(1) + C(2) THEN 150
145  COLOR 0: PLOT 30,10: PLOT 31,11: PLOT 32,11: PLOT 33,11: PLOT 34,10
146  GOSUB 1300
147  GOTO 300
150  LET NO = 5: GOSUB 910
160  COLOR 0: GOSUB 1205: GOTO 126
300  NEXT V
600  GET A$: GOSUB 1000: RUN
700  COLOR C: FOR I = 1 TO C
712  LET XO = (I - 1) * 4:YO = K
715  GOSUB 1010: GOSUB 1700
722  LET S = I: GOSUB 1400
725  FOR M = 1 TO 100: NEXT M
730  NEXT I: RETURN
900  COLOR 5: FOR JJ = 0 TO 5
905  HLIN 32 - JJ,32 + JJ AT JJ
907  NEXT JJ
908  COLOR 3: FOR JJ = 6 TO 8
909  HLIN 28,36 AT JJ: NEXT JJ
910  LET II = 4: FOR JJ = 9 TO 12
912  HLIN 32 - II,32 + II AT JJ
914  LET II = II - 1
916  NEXT JJ: GOTO 940
918  COLOR 3: PLOT 31,7: PLOT 33,7: PLOT 32,9
920  FOR L = 1 TO 99
921  COLOR 1: PLOT 30,7: PLOT 32,7
922  COLOR 5: PLOT 31,9: GOSUB 1700
923  COLOR 3: PLOT 30,7: PLOT 32,7
924  PLOT 31,9: GOSUB 1700
925  COLOR 1: PLOT 32,7: PLOT 34,7
926  COLOR 5: PLOT 33,9: GOSUB 1700
928  COLOR 3: PLOT 32,7: PLOT 34,7
932  PLOT 33,9: GOSUB 1700
935  NEXT L
940  COLOR 1: PLOT 31,7: PLOT 33,7
942  COLOR 5: PLOT 32,9
945  RETURN
1010  FOR JJ = XO TO XO + 2
1020  VLIN YO,YO + 3 AT JJ
1030  NEXT JJ: RETURN
1200  COLOR CC: IF CC = 0 THEN  COLOR
7
1205  FOR K = 1 TO N(CC)
1210  PLOT XO + X(CC,K),40 - YO + Y(C
C,K))
1220  NEXT K: RETURN
1300  FOR N = 1 TO NN
1305  SOUND P(N),D(N) * 15
1310  NEXT N: RETURN
1400  SOUND S(S),60: RETURN
1500  FOR K = 1 TO 1000: NEXT K: RETURN
1700  FOR N = 1 TO 20: NEXT N: RETURN

1800  COLOR 0: FOR J = 0 TO 38
1810  HLIN 0,39 AT J: NEXT J: RETURN
1900  DATA  96,85,76,72,64
1910  DATA  56,50,47,42,37
1950  DATA  12,0,4,0,3,0,2,0,1,0,0,1,0
,2,0,2,1,2,2,2,3,2,4,1,4
2000  DATA  6,2,0,2,1,2,2,2,3,2,4,1,4
2010  DATA  11,0,4,1,4,2,4,2,3,2,2,1,2
,0,2,0,1,0,0,1,0,2,0
2020  DATA  11,0,4,1,4,2,4,2,3,2,2,1,2
,0,2,2,1,2,0,1,0,0,0
2030  DATA  9,0,4,0,3,0,2,1,2,2,2,2,3,
2,4,2,1,2,0
2040  DATA  11,2,4,1,4,3,4,0,3,0,2,1,2
,2,2,2,1,2,0,1,0,3,0
2050  DATA  12,2,4,1,4,3,4,0,3,0,2,0,1
,0,0,1,0,2,0,2,1,2,2,1,2
2060  DATA  7,0,4,1,4,2,4,2,3,2,2,2,1,
2,0
2070  DATA  13,0,4,0,3,0,2,0,1,0,0,1,0
,2,0,2,1,2,2,2,3,2,4,1,4,1,2
2080  DATA  12,2,4,1,4,0,4,0,3,0,2,1,2
,2,2,2,3,2,4,2,3,1,0,0,0
2090  DATA  19
3000  DATA  64,4,72,4,76,4,85,4,76,4,7
2,4,64,8,64,8,64,8
3010  DATA  56,4,64,4,72,8,72,8,72,8
3020  DATA  64,4,72,4,76,8,76,8,76,8
```

TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS EM MÍNIS E MICROS

Os sucessivos incrementos na velocidade de cálculo e na capacidade de memória, além da progressiva diminuição de tamanho e preço dos equipamentos, foram as características que permitiram à indústria de informática converter-se em um dos setores mais florescentes da economia dos países desenvolvidos. É provável que essa situação se mantenha por muito tempo, e as nações mais industrializadas estão concentrando esforços para apoiar os setores de produtos e serviços em informática em geral e sobretudo na área de mini e microcomputadores.

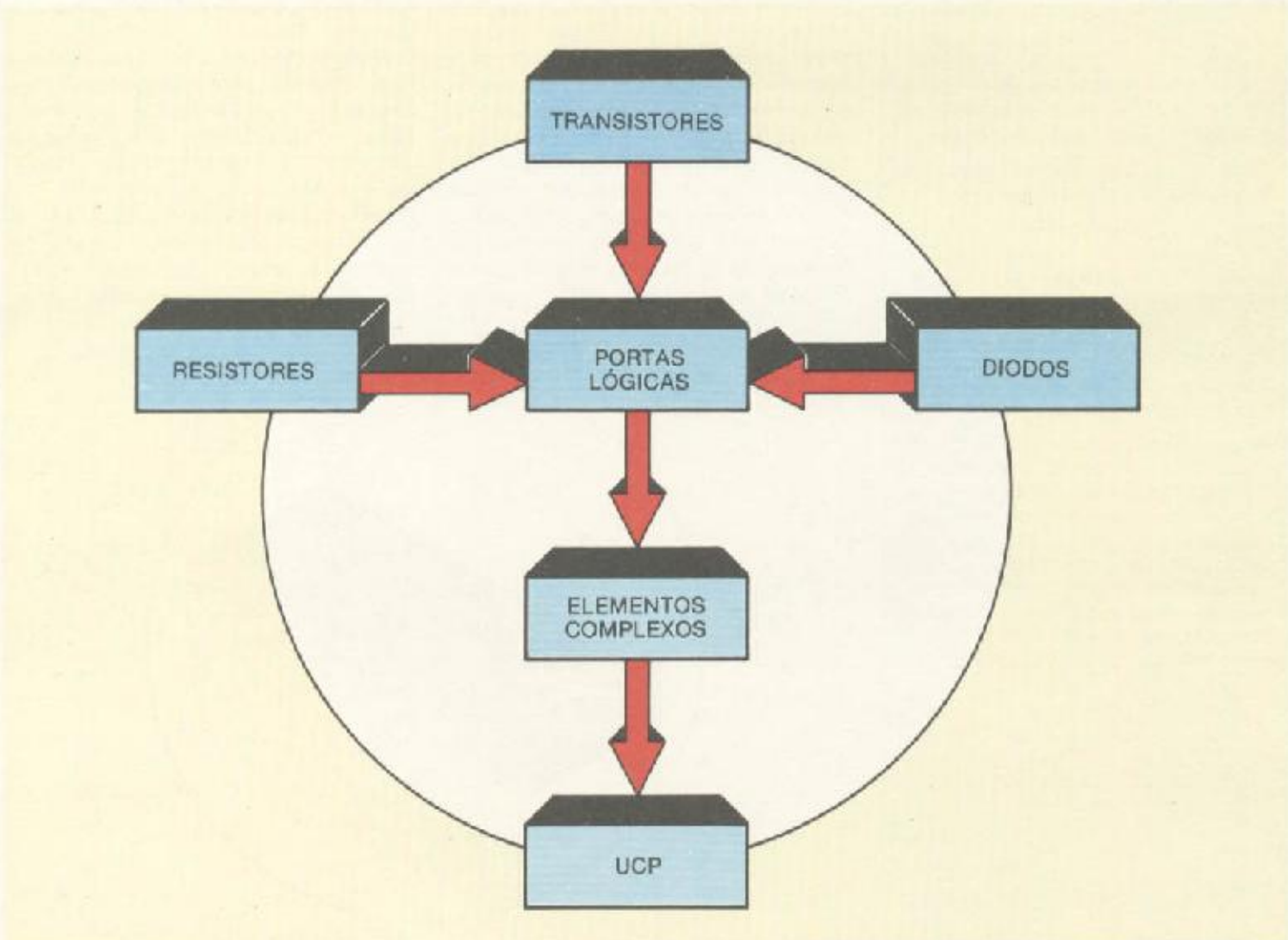
O Brasil conseguiu destacar-se nesse setor em pouquíssimo tempo, graças a uma política nacional de desenvolvimento tecnológico e industrial da informática. Em fins de 1984, as indústrias legitimamente brasileiras produziam mais de 100 tipos de computadores de pequeno e médio porte e, pelo quinto ano sucessivo, o setor como um todo crescia a uma taxa anual superior a 20%, apesar da recessão econômica.

No presente artigo, discutiremos as características e tendências tecnológicas modernas no domínio dos mini e microcomputadores.

A integração da UCP

A unidade central de processamento (conhecida pela sigla UCP), evidentemente, é a parte mais importante e complexa de um computador. Sua construção baseia-se em um módulo principal, que denominaremos componente discreto da unidade central de processamento.

Nos computadores de segunda geração, as funções lógicas elementares eram realizadas por meio de transistores montados individualmente, no sistema chamado lógica discreta. O primeiro nível de construção de uma UCP consiste na montagem de portas lógicas do tipo AND, OR, NAND, etc. Para cada uma delas eram necessários entre três e seis transistores. Além disso, tinham que ser utilizados outros elementos isolados, como diodos e resistores (dos diversos tipos possíveis de conexão entre os componentes lógicos, destaca-se como mais rá-



Nos computadores de primeira e segunda geração, o caminho entre os componentes discretos (transistores, diodos e resistores) e a UCP era longo e complicado. Como conseqüência, o preço dos equipamentos era muito elevado.

TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS EM MÍNIS E MICROS

Glossário

Quais eram as sucessivas etapas de fabricação de uma UCP nos computadores de primeira geração?

Partindo de um componente discreto, capaz de realizar as funções lógicas básicas (o transistor dos computadores de primeira geração), agrupavam-se vários deles e com outros elementos (diodos e resistores) montavam-se as portas lógicas.
Diferentes portas lógicas eram agrupadas para se conseguir elementos mais complexos (contadores, registros, etc.). Por fim, agrupando todos esses elementos, obtinha-se a UCP.

Esta tecnologia mudou?

Radicalmente. Hoje, graças aos progressos conseguidos no campo da microeletrônica, dispõe-se de um único chip de vários transistores, diodos e resistores integrados. Ao serem reduzidas as diferentes fases de fabricação, as UCPs tornaram-se mais simples, menores e mais baratas.

É possível continuar aumentando a integração dos circuitos de uma UCP?

Apesar do nível de integração atual ser muito elevado, encontramo-nos muito distantes dos limites físicos de integração. Pode-se supor que esses níveis — que hoje parecem insuperáveis — serão amplamente ultrapassados.

Qual é a principal característica dos micros e minis atuais?

Comparando os pequenos computadores disponíveis atualmente com aqueles que existiam no mercado há uma dezena de anos, encontramos vários aspectos onde ocorreram progressos evidentes, como preço, potência, velocidade de processamento, etc. No entanto, talvez a principal novidade tenha consistido na facilidade de utilização, alcançada por meio da interatividade total.

pida e simples a tecnologia TTL — *Transistor-Transistor Logic*).
Depois de instalados os transistores, fazia-se a conexão das diversas portas lógicas e, dependendo da forma como eram feitas as ligações, obtinham-se como resultado unidades funcionais: contadores, registros, somadores, etc. Por fim, para obter a UCP propriamente dita, era necessário conectar adequadamente todos os elementos anteriores. Geralmente, isso era feito de forma manual.
Evidentemente, a necessidade de tantos passos até se chegar à UCP completa fazia com que a fabricação fosse bastante demorada e cara. Já nos computadores de terceira geração, a miniaturização e a integração de vários transistores, diodos, capacitores e resistores em uma única pastilha de silício (*chip*) deu lugar ao aparecimento dos circuitos integrados, fazendo com que tamanho e preço fossem bastante reduzidos e permitindo que os passos necessários para a construção da UCP de um microcomputador se restringissem a uma única fase: a própria UCP passava a ser um componente discreto, integrando todos os seus elementos e a fiação interna. O progresso nas técnicas de produção de circuitos integrados pelo processo fotolitográfico permitiu atingir sucessivamente as seguintes fases, quanto ao grau de integração (número de portas lógicas por pastilha):

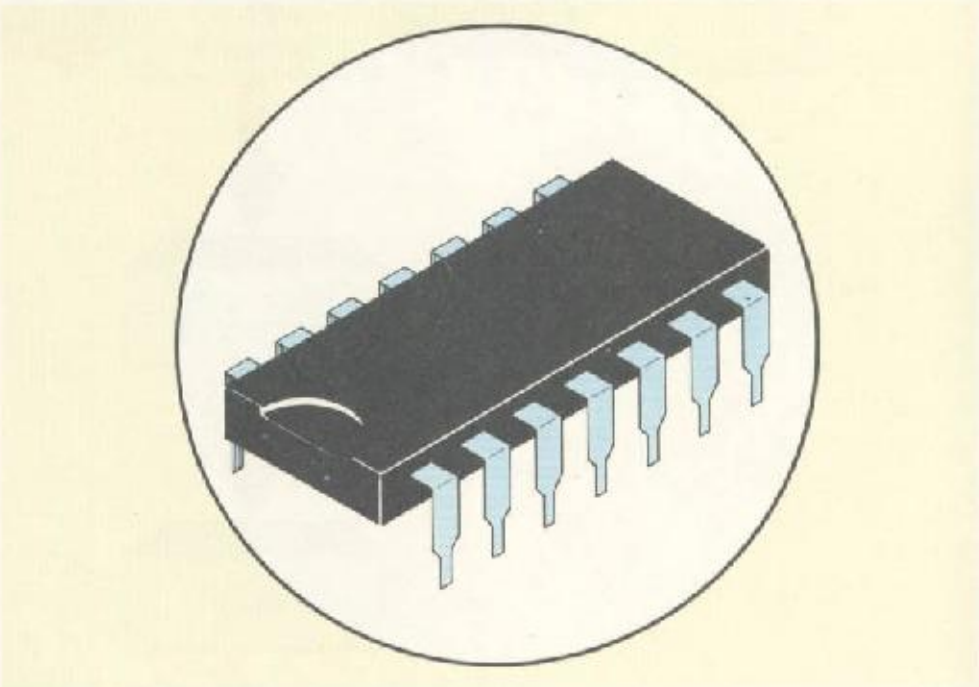
- SSI (*Small Scale Integration*, ou integração em pequena escala): de 10 a 15 portas por chip.

- MSI (*Medium Scale Integration*, ou integração em média escala): até 100 portas por chip, aproximadamente.

- LSI (*Large Scale Integration*, ou integração em larga escala): até 10000 portas por chip.

- VLSI (*Very Large Scale Integration*, ou integração em escala muito alta), que conseguiu alcançar, por volta de 1983, entre 80000 e 100000 portas lógicas em um único circuito.

O elevado grau de automatização, o uso de novos materiais e o rápido crescimento do mercado são os fatores que fizeram baixar o custo de uma UCP típica de 8 bits, de 400 dólares em 1974 para 5 dólares em 1984.
Finalmente, um aumento considerável na velocidade de processamento da UCP foi conseguido sintetizando essa unidade com vários circuitos integrados adicio-



Com o progresso da integração de circuitos na categoria dos microcomputadores o caminho entre o elemento inicial e a UCP reduziu-se a um único passo: o chip.

nais, em uma arquitetura denominada *bit slice*. Os modernos supermicros e superminis, com palavras de 32 bits, já fazem uso dessa tecnologia, atingindo velocidades de 1 mips (um milhão de instruções por segundo).

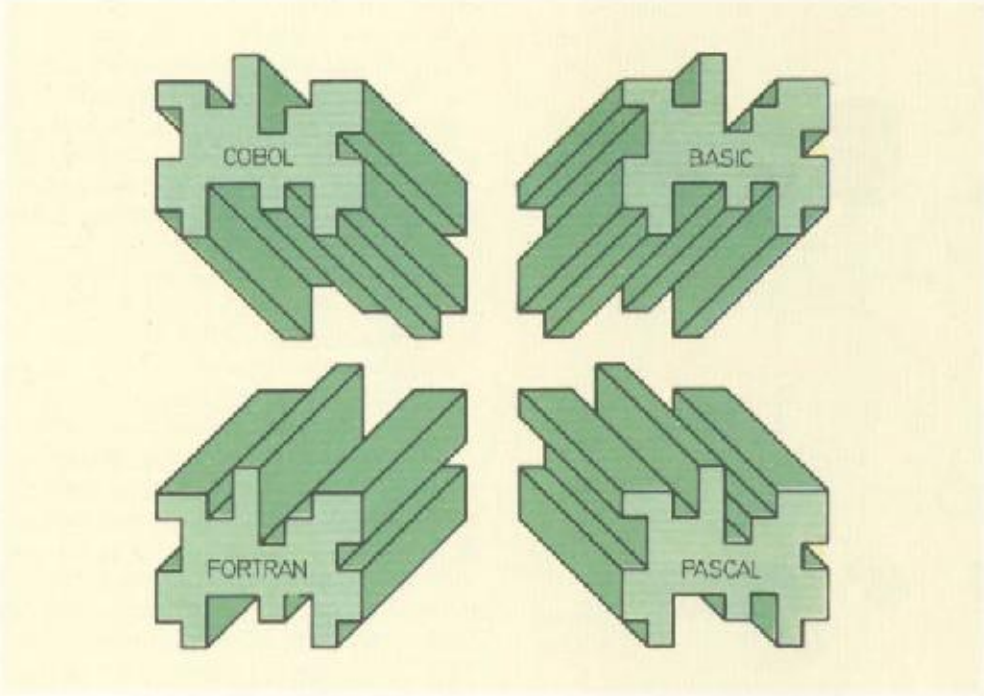
O limite da integração

Parece lógico que o grau de integração dos circuitos (densidade de componentes por unidade de área do chip) tenha um limite físico, e que os grande avanços nessa área façam pensar que esse limite está-se aproximando. No entanto, não é no próprio grau de integração que se esgotaram os recursos, e sim nas técnicas de fabricação existentes, mais especificamente no tradicional processo de fotolitografia utilizando radiação visível e subvisível (ultravioleta, raios X): a espessura mínima de um fio de ligação no chip — ou traço — é inversamente proporcional ao comprimento de onda da radiação empregada na exposição das máscaras. Como alternativa, apelou-se para a litografia por feixes de elétrons, empregando uma espécie de microscópio eletrônico invertido. Essa técnica, porém, ainda encarece demasiadamente o processo de produção.

Se, nos próximos anos, puderem ser desenvolvidos processos mais eficientes que os fotoligráficos (e, pelo menos, no mesmo nível de custo que o destes), pode-se esperar que o nível de integração dos circuitos continuará aumentando.
Os principais beneficiários do avanço da integração serão os mini e os microcomputadores, que terão ampliadas sua capacidade de processamento e velocidade de cálculo, ao mesmo tempo em que serão produzidos com menor esforço e, portanto, a preços mais baixos.

Principais características dos pequenos equipamentos atuais

Da mesma forma que, entre os computadores convencionais, podemos distinguir três ou quatro gerações, em função das inovações tecnológicas e da capacidade de aproveitamento, na microinformática também podem ser observadas evoluções muito importantes, apesar do pouco tempo de vida do setor.
Mesmo assim, não existe uma classificação por gerações dos micro e minicomputadores que seja universalmente aceita, e não pretendemos estabelecê-la nesta enciclopédia. O que podemos fazer é apontar as principais características



Os microcomputadores de alguns anos atrás trabalhavam só com as linguagens ASSEMBLER e BASIC. Atualmente, eles podem ser programados em praticamente todas as linguagens.

Conceitos básicos

Redes de computadores

Pode-se definir uma rede de computadores como um conjunto de computadores interligados para compartilhar recursos como programas, arquivos, etc.

Tipos de rede

Podemos distinguir três tipos, de acordo com seu funcionamento:

1. *Rede centralizada*
Os diferentes computadores que formam a rede são interligados através de um computador central. Normalmente, ele possui maior potência que o resto dos equipamentos. O principal problema desse tipo é que uma falha no computador central produz a paralisação de toda a rede.

2. *Rede distribuída*
Ao contrário do que acontece com a rede centralizada, não existe um computador central; todos os computadores repartem a responsabilidade pelas comunicações. Normalmente, cada equipamento está conectado a pelo menos outros dois, de tal forma que uma avaria que impeça a comunicação entre dois computadores não origine uma ruptura de rede.

3. *Rede mista*
Esse tipo de rede é uma variação da rede distribuída, à qual são incorporados terminais que proporcionam acesso à rede para instalações que não necessitam de toda a potência de um computador local.

Métodos de transmissão

Qualquer que seja o modelo de rede, é necessário transmitir informação, a partir de um ponto de origem até um ponto de destino. Existem dois métodos fundamentais para realizar a transmissão:

1. *Comutação de circuitos*
É uma técnica semelhante àquela utilizada em telefonia; consiste em estabelecer um caminho físico entre o ponto de origem e o de destino enquanto durar a transmissão.

2. *Comutação de pacotes*
A informação é decomposta em pacotes, acrescentando-se a cada um deles informações referentes a sua origem, seu destino, etc. Dessa forma, os pacotes são transmitidos de forma autônoma.

TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS EM MÍNIS E MICROS

atuais que diferenciam os últimos modelos daqueles que começaram a ser vendidos há dez anos.

Entre os microcomputadores existem duas tendências bem distintas, o que permite que se possa falar em dois tipos diferentes de equipamento:

1. *Microcomputadores domésticos*

Seu objetivo ainda é o mesmo desde que eles começaram a ser explorados comercialmente: permitir sua introdução em uma residência com fins didáticos, de lazer e, em pequena medida, para ajudar em aplicações "sérias". Talvez esta última faceta seja aquela que tem apresentado maiores novidades ultimamente. Hoje em dia, os "minimicros" podem ser acoplados a periféricos, com comportamento basicamente igual ao dos grandes computadores. Essa possibilidade, junto com a sua capacidade de memória principal nada desprezível, faz com que se possa dispor em casa de um verdadeiro centro de processamento de dados.

2. *Microcomputadores profissionais*

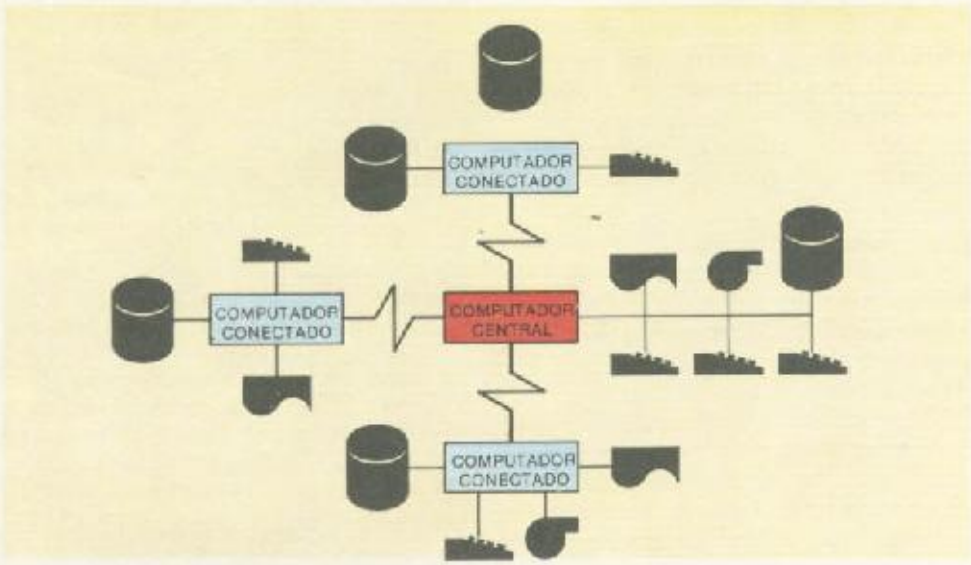
Esse outro tipo de microcomputador tem como objetivo servir de base para a automatização de vários aspectos de pequenas empresas, a um custo relativamente reduzido, possibilitando aplicações nas áreas administrativas e técnicas.

É importante destacar, para marcar bem a potência de cálculo desses equipamentos, que, no início da década de 80, as mais importantes universidades e empresas de engenharia faziam todos os seus cálculos técnicos em computadores de grande porte que dispunham de memórias reais menores que as de qualquer micro utilizado hoje em dia na automação de pequenas empresas.

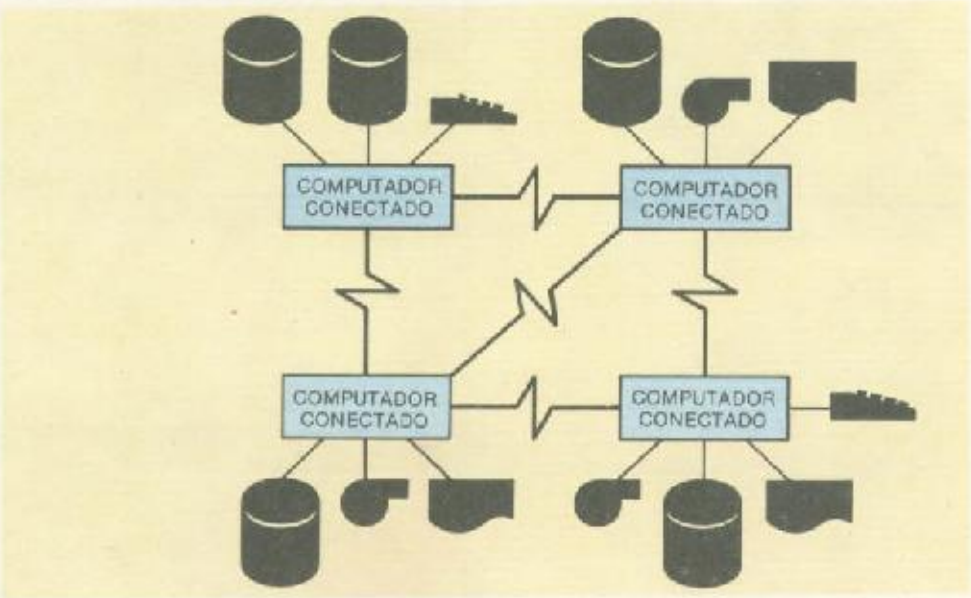
Quanto aos minicomputadores, existem atualmente no mercado equipamentos com uma capacidade, tanto de cálculo como de armazenamento, muito superior ao que o nome sugere. Apesar de o aumento da informatização a nível popular ter ocorrido emparelhado com o desenvolvimento dos microcomputadores, a evolução do minicomputador foi muito mais espetacular. Sua difusão não foi tão grande precisamente porque sua potência é desproporcional às necessidades de processamento da informática doméstica e da maioria das pequenas empresas.

Uma das características mais atraentes dos minicomputadores atuais é sua interatividade. Graças a ela, seu manuseio é muito simples, e tanto os programas de usuário como o software de base podem ser utilizados sem necessidade de grande conhecimento de informática.

Um dos processamentos que podem ser utilizados como exemplo para demonstrar a facilidade de utilização é o de inicialização do sistema (em muitos microcomputadores é denominado IPL = *Inital Program Load*, ou carregamento inicial do programa). Quando se liga um computador é necessário realizar uma série de processamentos antes de passar para os programas aplicativos; esses processamentos iniciais são o IPL. Nos primeiros microcomputadores, a complexidade dessa operação era relativamente grande e exigia certos conhecimentos por parte do operador encarregado de realizar o IPL. Hoje, basta ligar o equipamento e a realização do IPL é automática, a partir da ROM microprogramada.



Esquema de uma rede centralizada, onde os diferentes computadores estão ligados a um computador central. A desvantagem desse arranjo é que uma pane no computador central paralisa toda a rede.



Nas redes distribuídas não existe computador central: em geral, cada equipamento está ligado pelo menos a dois outros. Dessa forma, em caso de avaria em um dos computadores não ocorre ruptura da rede.

MZ 700

No campo dos equipamentos de informática, a marca Sharp, originária do Japão, é normalmente lembrada por seus computadores de bolso (ver o artigo sobre o PC 1211, nas pp. 205/208, e sobre o PC 1500, nas pp. 545/548 desta enciclopédia). No próprio país de origem, porém, a Sharp vem ampliando sua linha de fabricação "de baixo para cima", isto é, partindo de calculadoras de bolso para chegar até modelos maiores, ocupando em 1983 o segundo lugar de vendas totais de computadores pessoais do Japão. Ainda nos modelos de pequeno tamanho, essa empresa tem, por exemplo, o PC 5000, baseado no microprocessador 8088, de 16 bits, com 128 kbytes de memória interna e com memória auxiliar de bolhas, em cartucho, também de 128 kbytes. O PC 5000 trabalha com display de oito linhas de 80 caracteres (640 x 80 pixels).

Dentro do conceito mais convencional de microcomputadores, por outro lado, a Sharp comercializa uma família de computadores pessoais sob a designação MZ 700. A principal diferença entre os vários modelos reside nos periféricos que são incorporados ou não ao mesmo gabinete que aloja a unidade central do equipamento. O modelo superior da família, o MZ 731, incorpora ao módulo principal uma unidade de fita cassete e uma impressora/plotter; o modelo MZ 721 possui somente a unidade de fita cassete, enquanto o MZ 711 não inclui no gabinete central nenhum dos dois periféricos mencionados. Quanto ao MZ 710, é igual ao MZ 711, exceto por não dispor de saídas de sinal RF nem de sinal composto.

A descrição contida no presente artigo refere-se basicamente ao modelo MZ 731, exceto na referência específica à configuração máxima, representada pelo MZ 721. É com ele que se obtém a configuração máxima, porque uma impressora externa não pode ser utilizada ao mesmo tempo que a impressora/plotter "embutida"; ademais, as impressoras externas oferecidas pelo próprio fabricante possuem capacidade gráfica.

Unidade central

A unidade central baseia-se no tradicional microprocessador de 8 bits Zilog Z 80A. Dispõe, além disso, de outros circuitos integrados que exercem funções de controle específicas sobre diferentes dispositivos: 8255, controlador do teclado e do gravador/reprodutor de cassete; 8050, para o controle da impressora/plotter; 8253, gerador mestre de tempo, e M 60719, que desempenha as funções de controlador de memória do equipamento.

A memória ROM é formada por 6 kbytes, divididos em duas áreas, uma de 4 e outra de 2 kbytes. A maior contém as rotinas de inicialização, e a outra é empregada como gerador de caracteres.

A RAM também se divide em dois setores: um de 4 kbytes, utilizado como VRAM (RAM de vídeo), e outro de 64 kbytes, para abrigar o interpretador BASIC e executar os programas de usuário.

Como linhas de entrada e saída, há uma interface para cassete externo, duas tomadas independentes para conexão de um receptor de televisão doméstico ou de um monitor de vídeo (em ambos os casos, tanto branco e preto como em cores), uma saída para joystick e, opcionalmente, uma interface paralela para controle da impressora, além de outra serial, RS-232C. A unidade central apresenta ainda um gerador sonoro programável, com amplificador interno e saída para alto-falante (potência máxima de 500 MW).

Como opção, o fabricante oferece uma caixa de expansão com duas ou quatro placas contendo todos os circuitos necessários para o controle dos diferentes periféricos externos, além de uma ampliação de memória RAM, de 32 kbytes, baseada em circuitos integrados CMOS.

Teclado

O teclado dos micros da família MZ 700 fica no mesmo móvel ocupado pela uni-

Computador: **MZ 700**
Fabricante: **Sharp Corporation**
País de origem: **Japão**

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	
UNIDADE CENTRAL	**MEMÓRIA AUXILIAR**
UCP: microprocessador Z 80A de 8 bits. *RAM, versão básica:* 68 kbytes. *ROM, versão básica:* 6 kbytes. *Ampliação de RAM:* 32 kbytes. *Acesso a periféricos:* padrão para cassete, três saídas independentes para televisão doméstica, monitor e monitor em cores; opcionais para joystick, interface paralela Centronics e serial RS-232C.	*Cassete:* unidade interna; como opção, unidade de acoplamento externo. *Discos flexíveis:* opcionalmente, até quatro discos flexíveis de 280 kbytes por disquete.
TECLADO	**SISTEMA OPERACIONAL**
Versão padrão: teclado QWERTY de 69 teclas, entre elas quatro para controle do cursor e cinco programáveis, que admitem 10 funções. O teclado é solidário com a unicade central, isto é, montado no mesmo móvel.	*Padrão:* SB, próprio do fabricante.
VÍDEO	**LINGUAGENS**
Versão padrão: conexão a televisor doméstico (branco e preto ou em cores). *Formato de apresentação:* 25 linhas de 40 caracteres. *Resolução gráfica:* 80 x 25 pontos. *Cores que podem ser geradas:* oito.	*Padrão:* BASIC (versão interpretadora). *Opcionais:* ASSEMBLER, FORTH, PASCAL.

MZ 700

dade central; a disposição segue o modelo QWERTY, e o número total de teclas é 69. O bloco principal é constituído por um conjunto de 58 teclas conforme o padrão das máquinas de escrever.

Na parte superior ficam cinco teclas, facilmente identificáveis pela cor azul, que permitem ao usuário definir até 10 funções programáveis. Dessas funções, cinco são de execução direta mediante a pressão de cada uma das teclas, enquanto as restantes são obtidas apertando-se a tecla da função desejada simultaneamente com a tecla SHIFT.

O cursor pode ser movimentado em qualquer sentido, graças às quatro teclas dispostas em cruz à direita do teclado. A colocação dessas teclas, bem destacadas das demais e na disposição mencionada, facilita ao usuário a movimentação do cursor pela tela. Acima das teclas de movimentação do cursor, ficam duas outras, que desempenham funções de ajuda à edição na tela: INST/CLR e DEL/HOME. As funções INST (insere caractere) e DEL (elimina caractere) são obtidas por pressão direta, enquanto CLR (apaga tela) e HOME (deslocamento do cursor para o canto esquerdo superior) são funções obtidas com a pressão conjunta dessas teclas e da marcada SHIFT.

O bloco principal do teclado pode funcionar tanto em modo alfanumérico (representando letras maiúsculas, minúsculas, algarismos e sinais matemáticos e de edição) como em modo gráfico, propiciando a representação de diversos sinais gráficos úteis na criação de figuras e desenhos sobre a tela. A passagem para o modo gráfico é obtida apertando-se a tecla marcada GRAPH, e a para o modo alfanumérico pressionando-se a tecla ALPHA. A tecla de entrada de comandos é identificada com CR (retorno do carro).

Vídeo

Da mesma forma que todos os computadores pessoais de porte médio, o MZ 700 admite a conexão tanto a um receptor doméstico de televisão como a um monitor de vídeo de tipo profissional. Para a ligação e o controle da unidade de visualização, o equipamento dispõe, na parte posterior do móvel da unidade central, dos seguintes elementos: um conector coaxial para sinal de RF, ao qual se liga o receptor de televisão em preto e branco ou em cores; outro de idênticas características, para sinal composto, destinado ao controle de monitor de vídeo monocromático de 12 polegadas, referências MZ 1DO4 do próprio fabricante; um conector padrão DIN de oito pinos de saída de sinal RGB para a conexão do monitor em cores de 14 polegadas, modelo MZ 1DO5, e um comutador branco e preto ou em cores, para uso exclusivo quando se tiver ligado um receptor de televisão.

Uma vez que não se inclui sinal de baixa freqüência em nenhuma das saídas para o controle de vídeo, todos os sinais de áudio são gerados na própria unidade central, e não existe a possibilidade de enviar sinais de áudio ao receptor de televisão ou monitor.

Em modo alfanumérico, o vídeo pode representar 25 linhas de 40 caracteres; em modo gráfico, a resolução é de 80 x 25 pontos. O monitor policromático permite representar até oito cores simultaneamente. O cursor tem formas de representação diferentes, conforme se trabalhe com o modo gráfico ou o alfanumérico;

Sharp 700 é uma família de microcomputadores que funcionam em sistema monousuário, orientados fundamentalmente para aplicações domésticas e de amadores. Essa linha é composta de quatro modelos que se distinguem pelo critério de incorporação de periféricos ao gabinete central.

no primeiro caso, ele é representado como quatro quadros escuros sobre fundo claro (no espaço ocupado por um caractere); no segundo, como um pequeno tabuleiro de xadrez composto de quadros claros e escuros, igualmente ocupando o mesmo espaço de um caractere.

Memória auxiliar

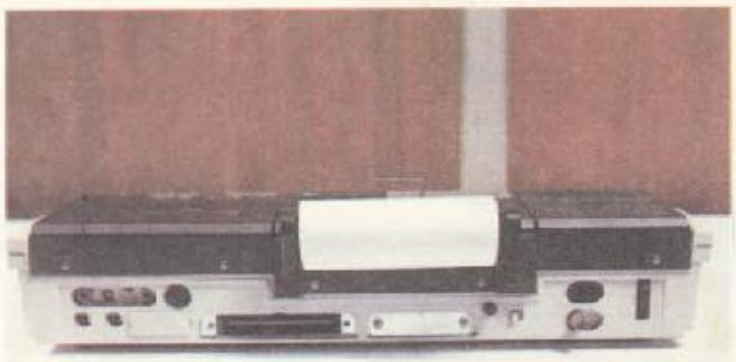
Como padrão de armazenamento de massa, o Sharp MZ 731 incorpora uma unidade de fita cassete (modelo MZ 1T01, do próprio fabricante) no mesmo gabinete da unidade central, o que apresenta certas vantagens com relação ao uso de um modelo externo, já que a compatibilidade com o resto do sistema é absoluta. Para controle, o equipamento conta com os meios normais de uma unidade de leitura e gravação de fita cassete: RECORD, PLAY, REWIND, FFWD e STOP/EJECT. A velocidade de transferência entre a unidade central e o dispositivo de armazenamento de massa é de 1200 bauds.
Contudo, o fabricante oferece a possibilidade de conexão de uma unidade exterior de cassete. Fazendo-se essa opção, é preciso tomar algumas precauções. Por exemplo, a mensagem RECORD.PLAY não aparece quando se introduz o comando SAVE, de modo que é preciso pressionar a tecla RECORD antes de se dar o comando; tampouco aparece a mensagem PLAY quando se introduz o comando LOAD, e, por último, a observação que talvez seja a mais importante: os controles de tom e nível têm de ser ajustados no valor apropriado, já que o sistema não admite gravadores com controle automático de nível.
Além da unidade externa de cassete, o fabricante também oferece como opção a incorporação de unidades de disco flexível. Isso exige, porém, a instalação prévia de placas de ampliação. Pode-se ter, no máximo, quatro discos flexíveis com a capacidade de 280 kbytes cada.

Periféricos

O periférico padrão vem incluído na configuração básica do MZ 731: uma mini-impressora/plotter em cores, embutida no mesmo móvel da unidade central. As principais características desse dispositivo são: sistema de impressão por meio de quatro canetas, cada uma delas trabalhando com uma cor (as cores disponíveis são: preto, azul, vermelho e verde), velocidade de impressão em modo caractere de 10 cps, possibilidade de seleção por software do número de colunas entre 80, 40 e 26, conjunto de representação de 115 caracteres (inclusive todos os do padrão ASCII), resolução em modo gráfico de 0,2 mm, largura máxima de papel de 50 mm e comprimento do papel contido no rolo de 25 m.
Mediante a interface paralela, é possível conectar outros tipos de impressora que, porém, são incompatíveis com o sistema, isto é, que não podem funcionar simultaneamente com a impressora/plotter embutida no equipamento.
Dois dos modelos opcionais com que os microcomputadores da linha MZ 700 podem trabalhar são as impressoras IO 0700 e MZ 80P5, do mesmo fabricante.
Para ambas essas impressoras, a interface padrão é a paralela Centronics. Mediante a interface opcional serial RS-232C, o fabricante oferece outros tipos de dispositivo adaptável.

Da mesma forma que a maioria dos computadores pessoais de porte médio, o MZ 700 pode ser ligado a um receptor doméstico de televisão. Com tela em cores, podem ser representadas até oito delas ao mesmo tempo.

O MZ 700 também pode ser ligado a um monitor de vídeo profissional, o que permite imagem de melhor qualidade. Tanto com receptor doméstico como com monitor, o formato da tela é de 25 linhas de 40 caracteres em modo alfanumérico e de 80 x 25 pontos em modo gráfico.



Na parte posterior do equipamento estão as conexões para uma unidade exterior de cassete, duas tomadas independentes para receptor de TV ou monitor de vídeo, uma saída para joystick e, opcionalmente, um conetor paralelo e outro serial.

A unidade central baseia-se no microprocessador Z 80A. No mesmo móvel está incorporado o teclado, formado por 68 teclas, na disposição QWERTY. Do total das teclas, cinco são para a definição de 10 funções programáveis.

MZ 700

Sistemas operacionais e linguagens

O sistema operacional padrão é um software de base próprio do fabricante, o Sharp SB. Contudo, devido à compatibilidade do microprocessador empregado como UCP com o sistema operacional CP/M, o fabricante prevê para breve a incorporação ao equipamento desse sistema bastante difundido.
A linguagem de programação padrão é um interpretador BASIC, que o usuário tem de carregar a partir de uma fita cassete cada vez que inicia uma sessão de trabalho. O tempo de carga dessa linguagem de programação é de três minutos. Esse interpretador incorpora um amplo e potente repertório de instruções, com comandos específicos para áreas como gráficos, música, tratamento de variáveis, funções matemáticas, funções de edição, sentenças de desvio, sentenças de controle em linguagem de máquina e sentenças de entrada/saída. Em caráter opcional, pode-se usar como linguagem de programação o PASCAL, o FORTH e o ASSEMBLER.

Software aplicativo e utilitário

Embora seja equipamento de lançamento relativamente recente, o Sharp MZ 700 já dispõe de uma ampla biblioteca de programas utilitários e aplicativos de diferentes áreas de trabalho. Todos eles contam como suporte básico com a fita cassete, havendo, em alguns casos, a opção equivalente em disco flexível.
Damos abaixo uma lista resumida dos principais aplicativos possíveis com os microcomputadores dessa linha:

Cálculo matemático:
— Pacote de cálculo matricial
— Pacote de cálculo algébrico
— Análise combinatória
— Estatística
— Polinômios

Gráficos em matemática:
— Histogramas
— Representação de funções

Gestão:
— Faturamento (cassete e disquete)
— Contabilidade
— Matemática financeira
— Gestão de restaurantes

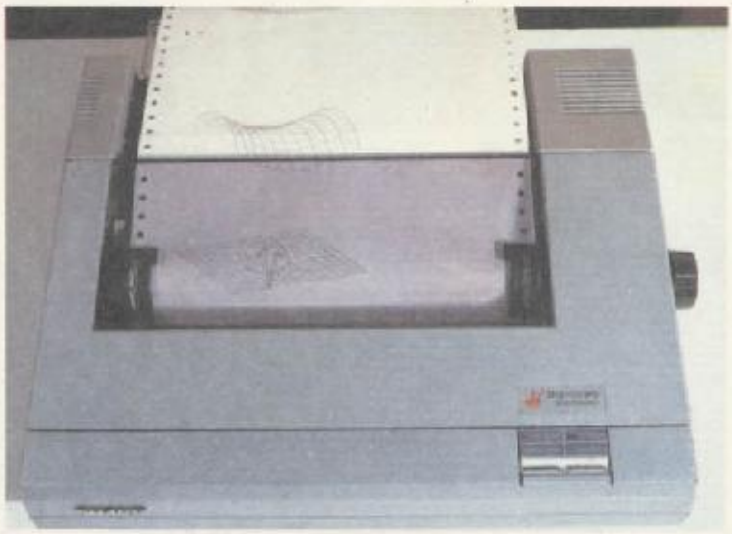
Ensino:
— Tutorial (ensino da linguagem BASIC pelo computador)

Suporte e distribuição

Com o equipamento vêm um manual do usuário e um manual de BASIC (dependendo do país em que o microcomputador é vendido, esse manual é traduzido para a língua local). A Sharp inclui no manual do usuário o traçado de todos os circuitos do hardware, o que pode ser de grande utilidade para aqueles que tenham o conhecimento técnico necessário para a interpretação desses desenhos.
Na maioria dos países onde o MZ 700 é vendido, a garantia inicial é de seis meses, cobrindo qualquer problema ocasionado por defeito de montagem ou de materiais, ficando de fora o uso indevido do equipamento ou seu emprego em condições diferentes daquelas especificadas pelo fabricante.

Configuração mínima (modelo 731):
Unidade central de 6 kbytes de ROM e 68 kbytes de RAM, teclado de 69 teclas, receptor doméstico de televisão em cores, unidade de fita cassete embutida no gabinete, impressora/plotter de quatro cores também interna ao móvel central, sistema operacional SB e interpretador BASIC.

Configuração máxima (modelo 721):
Unidade central com 6 kbytes de ROM e 68 kbytes de RAM padrão mais 32 kbytes de RAM CMOS, teclado de 69 teclas, monitor em cores de 14 polegadas, unidade interna de fita cassete, joystick para o acionamento de jogos, impressora externa com capacidade gráfica tipo IO 0700, dois discos flexíveis de 280 kbytes de capacidade individual, sistema operacional padrão e diferentes linguagens de programação.



Mediante a interface paralela, podem ser ligados ao MZ 700 diversos tipos de impressora. Essa ligação, porém, impede o uso simultâneo da impressora/plotter incorporada no móvel da unidade central.

O equipamento utiliza uma versão interpretada do BASIC. A família MZ 700 dispõe de ampla biblioteca de programas para diversas áreas. A maioria tem como suporte o cassete, mas há versões em disco flexível.

PLANILHAS ELETRÔNICAS (III)

Na evolução dos programas de processamento de planilhas eletrônicas, o VisiCalc foi rapidamente ultrapassado por produtos de 2.ª e 3.ª geração, que eliminaram boa parte dos inconvenientes e das lacunas daquele primeiro aplicativo, acrescentando ainda outros recursos muito poderosos.

Um desses produtos melhorados é o Multiplan, desenvolvido pela empresa norte-americana Microsoft, originalmente para o IBM PC (depois foram criadas versões para quase todos os modelos de computador pessoal).

No presente artigo, usaremos o Multiplan para exemplificar o funcionamento das planilhas de 3.ª geração. Esta enciclopédia já apresentou um outro artigo sobre o Multiplan (ver pp. 252/254).

A planilha Multiplan é composta por uma rede de coordenadas de 63 colunas por 255 linhas. Cada cruzamento de coordenadas é aquilo que, da mesma forma que no VisiCalc, se denomina célula.

Cada célula pode conter valores numéricos ou alfabéticos (títulos) ou ainda fórmulas. Estas fórmulas podem ser tão complexas quanto o usuário o desejar e podem incluir funções definidas previamente pelo programa.

O valor de cada célula definida pelo usuário depende do valor de outras, e o destas, por sua vez, de outras diferentes, em uma rede de interdependência fixada basicamente pelas fórmulas definidas pela aplicação do usuário.

Características

Outras das características mais importantes do programa Multiplan são relacionadas a seguir:

— Largura de coluna variável.
— Enlace de até oito planilhas eletrônicas em arquivo de disco.
— Divisão da tela em até oito janelas simultâneas.
— Utilização de cor nos computadores com monitor policromático.
— Movimento, inserção e apagamento de dados, linhas e colunas.
— Proteção das células.
— Recálculo automático.
— Textos de ajuda.

Apresentação

Depois de o programa Multiplan ser carregado no computador, a tela mostra:

— Uma parte da planilha eletrônica em janela única dividida em 20 linhas e sete colunas, sendo que o cursor localiza-se na célula R1C1, em vídeo inverso.
— No canto superior esquerdo, também em vídeo inverso, o número da janela.
— Linha de comandos, com seu próprio cursor de edição para selecionar as diversas opções.
— Linha de mensagens.
— Porcentagem de memória disponível. Ela pode variar, no início, segundo a disponibilidade de cada computador.
— Nome dado a cada folha de trabalho.
— Linha de estado. Visualiza as fórmulas que afetam cada célula onde está situado o cursor.

Funcionamento

Como em todas as planilhas eletrônicas, existem dois grandes grupos de uso: os

FUNÇÕES MULTIPLAN	EQUIVALENTES VISICALC
A B S (n)	@ A B S (n)
usar PI ( )/2 ASIN(n)	@ ACOS (n)
AND (lista)	@ AND (lista)
usar ATAN (n/SQRT(1-n*n))	@ ASIN (n)
ATAN (n)	@ ATAN (n)
AVERAGE (lista)	@ AVERAGE (lista)
INDEX (faixa; n)	@ CHOOSE
COS (n)	@ COS (n)
COUNT (lista)	@ COUNT (lista)
usar nome indefinido	@ ERROR
EXP (n)	@ EXP (n)
FALSE ( )	@ FALSE ( )
IF (f;a;b)	@ IF (f;a;b)
INT (n)	@ INT (n)
ISERROR (n)	@ ISERROR (n)
ISNA (n)	@ ISNA (n)
LN (n)	@ LN (n)
LOG10(n)	@ LOG10 (n)
LOOKUP (n;faixa)	@ LOCKUP (n, ordem)
MAX (lista)	@ MAX (lista)
MIN (lista)	@ MIN (lista)
NA ( )	@ NA
NOT ( )	@ NOT ( )
NPV (taxa;faixa)	@ VNP (d, ordem)
OR (lista)	@ OR (lista)
PI ( )	@ PI
SIN (n)	@ SIN
SQRT (n)	@ SQRT (n)
SUM (lista)	@ SUN (lista)
TAN (n)	@ TAN (n)
TRUE ( )	@ TRUE

FUNÇÕES EXCLUSIVAS DO MULTIPLAN	
Código	**Descrição**
COLUMN( )	Número da coluna de uma célula.
DELTA( )	Mudança máxima para uma célula. Empregado com a opção de iteração.
DOLLAR(n)	Converte n para o formato X.XX
FIXED(n;m)	Converte n para formato com m casas decimais.
COUNTITER( )	Número de iteração atual.
LEN(t)	Número de caracteres do texto.
MID(t;s;c)	Partes do texto, a partir de s, c caracteres.
MOD(n;m)	Resto da divisão de n por m.
REPT(t;n)	Repete o texto n vezes.
ROUND(n;m)	Valor de n arredondado em m casas decimais.
ROW( )	Número da linha de uma célula.
SIGN(n)	Sinal de n: -1 se negativo; +1 se positivo.
STDV(lista)	Calcula o desvio padrão dos valores da lista.
VALUE(t)	Valor numérico do texto. Pode apresentar esse valor em qualquer formato, inclusive no dólar (X.XX).

PLANILHAS ELETRÔNICAS (III)

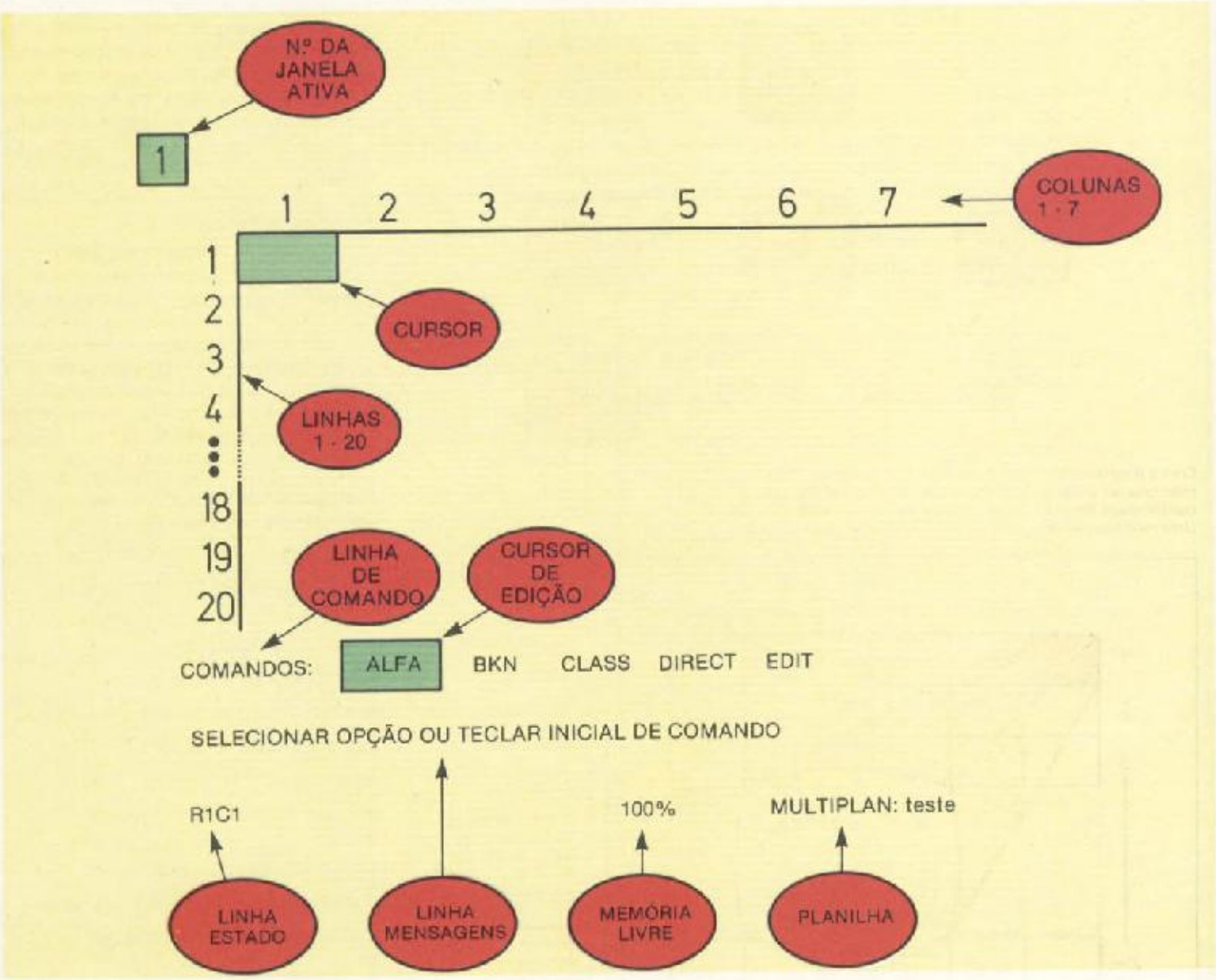
comandos de mensagens e as funções. Nas tabelas da p. 969 aparecem as funções do Multiplan que possuem equivalência com as da outra planilha eletrônica estudada anteriormente — o VisiCalc —, e as funções exclusivas do Multiplan. Vejamos o funcionamento dos comandos do Multiplan. Para isso, é necessário conhecer as seguintes teclas de usuário (para microcomputadores compatíveis com o IBM-PC):

↵ executa o comando.
Esc + ↵ cancela a operação em que trabalhávamos.
⇆ leva a linha de comandos ao campo seguinte.
Alt + H pede o texto de ajuda para o comando em curso.

Depois de estudadas essas teclas básicas e vistas as funções predefinidas pelo programa, vejamos quais são os comandos possíveis:

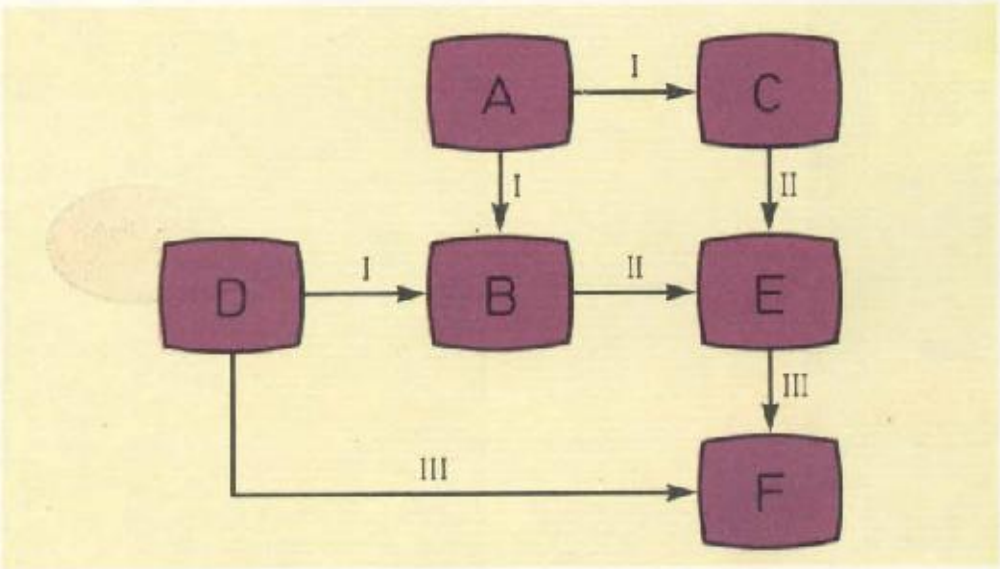
- ALPHA: permite a entrada de textos nas células.
- BLANK: apaga conteúdo da célula.
- REPLICATE: copia o conteúdo das células marcadas, quantas vezes for pedido. A cópia pode ser horizontal, vertical, ou de uma posição prefixada a outra.
- DELETE: apaga as linhas ou colunas especificadas.
- EDIT: coloca na linha de comandos o conteúdo da célula ativa e permite enviar novas funções para essa célula.
- FORMAT: faz a formatação das células especificadas, com alinhamento à direita ou à esquerda e centralização do valor em relação à largura da célula, utilizando notação científica, dois decimais ou vírgula flutuante, números inteiros ou porcentagens.

Entre os comandos de formatação estão os de HELP, que permitem ver os comandos e sua descrição de uso.

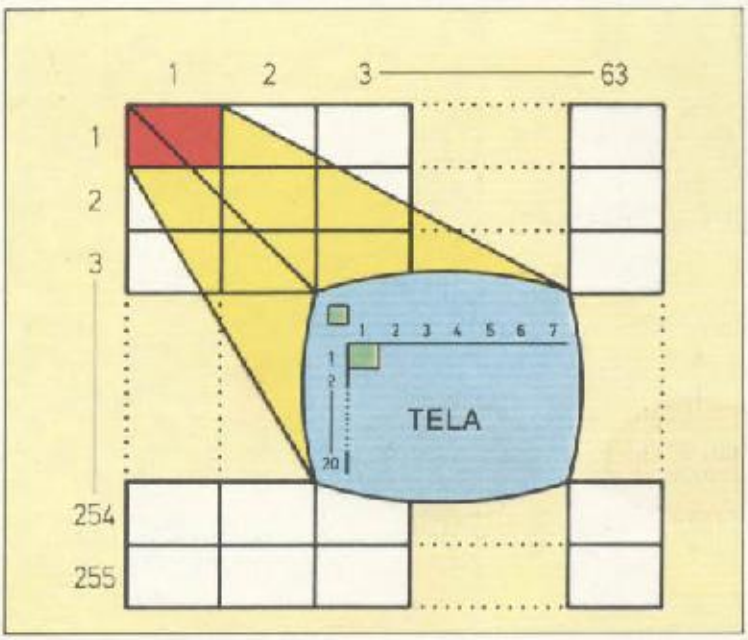


Depois que o programa Multiplan é carregado no computador, esse é o aspecto da tela. Observe a linha de comandos com seu próprio cursor, bem como a linha de mensagens. Essas duas características facilitam enormemente o trabalho do usuário.

• ADDRESS: leva o cursor à célula especificada da planilha. Essa célula tanto pode ser uma janela como o canto esquerdo superior da tela.
• INSERT: permite inserir tantas linhas ou colunas quanto se deseje, no local ordenado ao programa.
• PROTECT: protege as células especificadas, não permitindo que sejam alteradas. Também permite proteger todas as células que contenham fórmulas.
• MOVE: permite deslocar linhas ou colunas para uma nova posição.
• NAME: dá o nome a uma célula ou a um grupo delas.
• OPTIONS: controla o recálculo automático quando se altera o conteúdo de uma célula e efetua iterações para os cálculos circulares.
• PRINT: permite imprimir uma planilha na tela ou colocá-la em arquivo.
Devemos definir previamente, com este comando, a extensão das páginas em linhas e colunas, assim como as margens esquerda e direita.
• QUIT: termina a sessão de trabalho.
• SORT: permite ordenar de forma ascendente (>) ou descendente (<) valores numéricos ou alfabéticos.
• TRANSFER: são comandos que defi-



Com o programa Multiplan pode se definir várias planilhas relacionadas entre si. A figura mostra um possível esquema de transferência de dados entre várias planilhas existentes. Uma modificação na planilha D influirá também nas planilhas B, E e F.



A tela apresenta apenas uma pequena parte da planilha, formada por 20 linhas e 7 colunas, entre as 255 linhas e 63 colunas possíveis. Uma das grandes vantagens do Multiplan é a existência de janelas que permitem reunir, em uma mesma tela, várias partes de células diferentes.

Glossário

O que pode ser classificado com o programa Multiplan?

O Multiplan permite classificar tanto dados numéricos como alfabéticos (títulos ou literais). A ordenação é feita mediante o comando SORT e teclando, a seguir, o sinal maior que (>), para uma classificação em ordem ascendente, ou menor que (<), em sentido descendente.

O que são textos de ajuda?

Os textos de ajuda permitem que o usuário, frente a qualquer dúvida na utilização do Multiplan, possa acessar uma informação do programa. Para isso, basta teclar Alt + H, e surgem na tela as possibilidades de utilização do programa. Essas ajudas podem ser obtidas sem necessidade de apagar a planilha com a qual se está trabalhando no momento. É o que se chama de ajuda *on-line*.

O que são referências circulares?

Quando falamos do recálculo automático, referimo-nos às referências circulares. Se solicitamos ao programa que a soma de uma coluna de dados seja colocada como operando em outra coluna diferente, e que o resultado dessa segunda coluna seja, por sua vez, um operando na primeira coluna, temos um caso de referência cruzada. Ele é resolvido pelo programa Multiplan através da divisão ITERATION do comando OPTIONS (que não existe no VisiCalc).

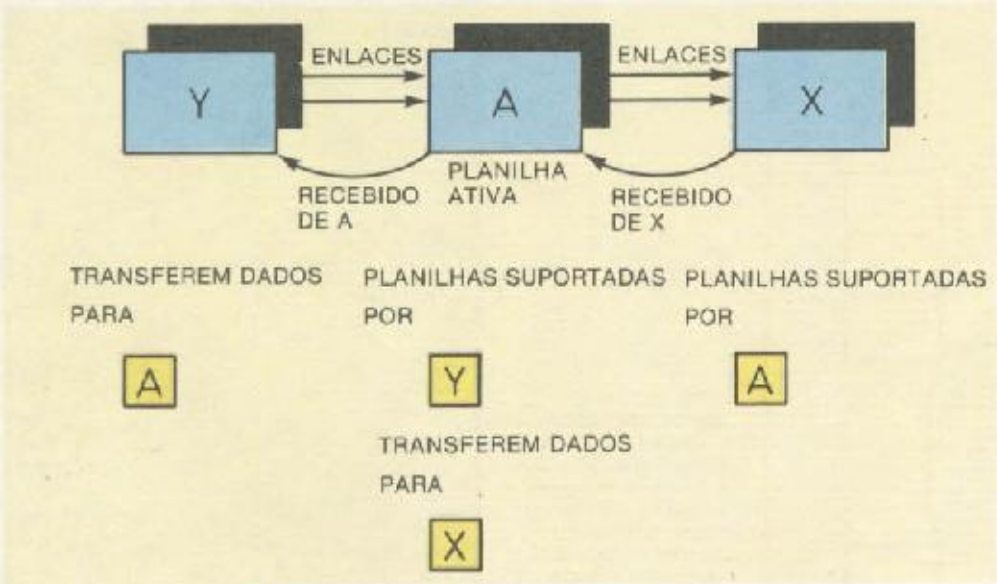
PLANILHAS ELETRÔNICAS (III)

nem o trabalho de arquivo com os discos. Dividem-se em:

— LOAD, que carrega uma planilha de trabalho a partir do disco.
— WRITE, que grava um novo trabalho no disco.
— ERASE, para destruir uma planilha do disco que não interessa mais.
— RENAME, que dá novo nome a uma planilha ativa.

• VALUE: introduz um valor ou uma fórmula em uma célula ativa.
• LIMIT: permite criar até oito janelas diferentes, em sentido vertical ou horizontal, e possibilita sua posterior supressão. As janelas podem ser de movimento sincronizado ou não. Com as instruções PAINT, pode-se colorir tanto o fundo como o contorno das janelas segundo tabela de valores do criador do programa.
• EXTERNAL: copia dados de uma planilha para outra, dando ao usuário a opção de estabelecer um vínculo permanente entre áreas de diferentes planilhas. Permite visualizar a lista das planilhas, tanto as de suporte como as dependentes da planilha ativa.

O comando PAINT permite trocar as cores das janelas (o que, evidentemente, só é possível se o monitor é em cores) para ressaltar, dentro de uma mesma tela, as partes que interessam.



Entre as diversas planilhas elaboradas pelo usuário através do programa Multiplan, pode existir uma complexa rede de relações externas, das quais a figura mostrada acima constitui um exemplo simples.

Conceitos básicos

A planilha eletrônica Multiplan, projetada originalmente para o IBM PC e depois com seu uso ampliado para outros computadores, é um programa escrito em PASCAL compilado.

Incorpora acertos das idéias colocadas em prática anteriormente, superando as diversas limitações que existiam no campo das planilhas eletrônicas.

Foi resolvida de forma engenhosa a questão do manuseio de discos e janelas, permitindo o enlace permanente de diversas planilhas, de tal maneira que a entrada de dados em uma folha e seu posterior recálculo se refletem na planilha ativa.

Outra de suas grandes vantagens é a resolução das chamadas referências circulares, ou seja, a utilização de células que, dentro da mesma planilha ativa, já haviam sido calculadas. Ainda existe a possibilidade de se chegar a uma última célula, que não remete dados para nenhuma outra, sabendo-se se estão ou não corretos uma fórmula ou um dado determinados.

A ordenação alfabética ou numérica das células, tanto em sentido ascendente como descendente, é de grande utilidade para a busca e o processamento posterior de informação.

Em resumo, o programa Multiplan é uma planilha eletrônica bastante aperfeiçoada, de fácil acesso a pessoas sem nenhum tipo de conhecimento de informática.

Permite, da mesma forma, que o pessoal especializado crie arquivos externos ao Multiplan, mas ligados a ele para aproveitar sua grande potência de cálculo.

CÓDIGOS DE BARRAS

Os códigos de barras são um formato de representação digital de dados compatíveis com leitura direta por computador, com grande difusão nos países altamente industrializados, principalmente na área comercial, na automatização de pontos de venda. Todos os códigos desse tipo baseiam-se em uma série de barras impressas, formadas por listras escuras e espaços claros, com diferentes larguras, constituindo um retângulo que pode ser lido por procedimentos óticos. Dessa maneira, um computador identifica imediatamente o código numérico representado, sem necessidade de que ele seja introduzido através de teclado. Num ponto de venda automatizado, é possível dispensar as etiquetas de preços; o valor da mercadoria é indicado pelo sistema computadorizado do qual as caixas fazem parte: os preços estão armazenados numa memória e são chamados pelo código de barras que aparece na embalagem de cada produto.

As máquinas de leitura, que recebem o nome técnico de leitoras de código de barras, consistem de um dispositivo fotodetector e de um decodificador que transforma os códigos lidos em dados que o computador entende: na operação de leitura, uma fonte de luz incide sobre o código gravado na embalagem da mercadoria, fazendo com que ele seja refletido de volta, na superfície sensível do fotodetector. Nesse ponto, um formatador/amplificador converte a variação do sinal captado em forma legível por um sistema computadorizado, como, por exemplo, os caracteres ASCII, em transmissão serial. Assim como existem diferentes códigos de numeração nos sistemas binários empregados pelos computadores, também há vários códigos de barras padronizados. Os mais importantes são:

— UPC (*Universal Product Code* = Código Universal de Produtos).

Os primeiros modelos de leitoras de códigos de barras faziam parte de sistemas comandados por computadores de grande porte. A difusão dos microcomputadores possibilitou o desenvolvimento de leitoras de custo relativamente baixo, ligadas a pontos de venda automatizados. As canetas leitoras de códigos de barras podem ser usadas, por exemplo, em lojas de departamentos.

CÓDIGOS DE BARRAS

— EAN (*European Article Numbering* = Numeração Européia de Produtos).
— CODABAR, marca registrada da Monarch Marking Systems, do grupo norte-americano Pitney Bowes.
— Código 39, também conhecido como 3 por 9, marca registrada da empresa norte-americana Interface Mechanism Inc.
— 2 por 5, que é uma família de códigos, entre os quais se encontram o 2 por 5 padrão e o 2 por 5 *interleaved*.
No Brasil, a ABAC — Associação Brasileira de Automação Comercial vem realizando estudos sobre a definição de códigos, examinando especialmente o UPC e o EAN.
No presente artigo, tomaremos como exemplo o código EAN, cujas regras estão padronizadas e são aceitas pela maior parte das indústrias e dos distribuidores europeus.

Definições

São os seguintes os conceitos básicos para se falar do código em foco:

— Símbolo: representação do código EAN, que pode ser de 8 ou 13 posições, por meio de um símbolo de barras e sua respectiva tradução numérica.

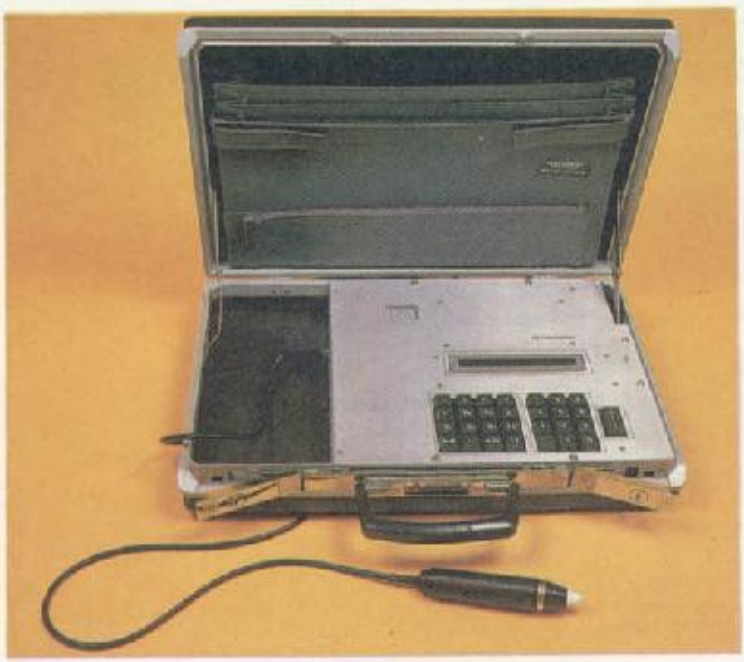
— Símbolo de barras: série de barras paralelas escuras sobre fundo claro.

— Barras: listras verticais escuras , de larguras diferentes, sobre fundo claro.

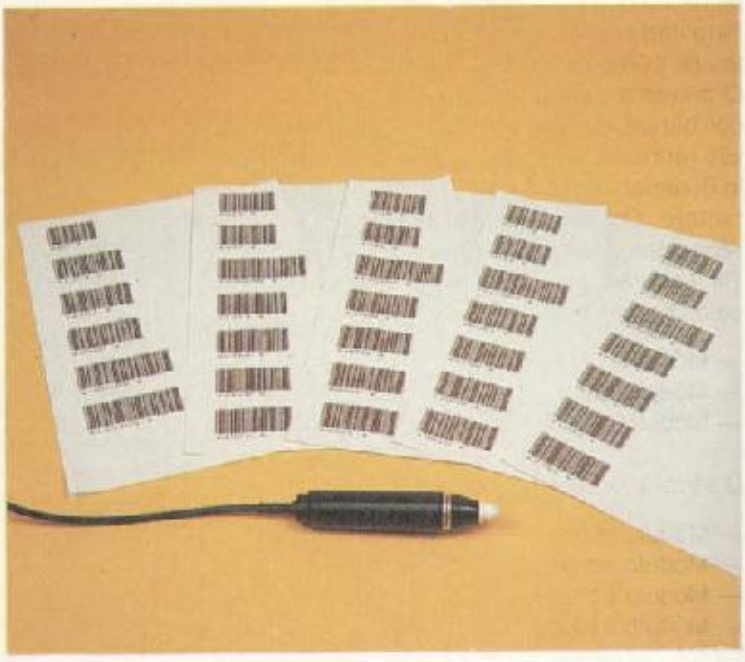
— Módulo: medida básica para a largura das barras e dos espaços. No código EAN, cada caractere numérico tem sete módulos.

VALOR DO CARACTERE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CONJUNTO A ÍMPAR										
CONJUNTO B PAR										
CONJUNTO C PAR										

O código EAN é o mais comum na Europa, suas regras estão normalizadas e são aceitas por praticamente todas as indústrias e distribuidores. Nele, os caracteres que compõem um símbolo de barras são representados por meio de diferentes larguras de faixas de cor escura e de cor clara. Na figura, aparecem os três conjuntos existentes dentro do código EAN, assim como seu valor numérico correspondente.



Funcionando também com leitura ótica, os códigos de barras garantem uma taxa de erro significativamente menor que a registrada com os sistemas de reconhecimento de caracteres impressos.



A impressão, em rótulos ou etiquetas de produtos, das listras escuras e dos espaços claros que formam os códigos de barras normalmente é realizada a partir de uma fotografia.

Estrutura da codificação

Os códigos EAN podem ser de 13 números (EAN-13) ou, na versão mais curta, 8 números (EAN-8). Em ambas as versões, os dois primeiros algarismos correspondem ao indicativo do país e o último é um caractere de controle (dígito verificador). Os algarismos restantes indicam o código do fabricante e o código do produto.
Na versão EAN-13, o código do fabricante é formado pelos cinco primeiros caracteres; os cinco seguintes identificam o produto em si.
O dígito verificador serve para evitar possíveis erros na leitura e é calculado mediante um algoritmo, dependendo dos números anteriores.
Cada código é composto por duas metades, com um separador central e com separadores laterais nos dois extremos.

Codificação dos caracteres

Os caracteres são formados a partir da mesma unidade básica: o módulo. Cada caractere é composto por sete módulos, os separadores laterais, por três módulos, e o separador central, por cinco módulos. A barra é, portanto, uma sucessão contínua de módulos escuros, e o espaço é uma sucessão contínua de módulos claros. Cada caractere é formado por um total de duas barras e dois espaços.
Para cada caractere existem três conjuntos de códigos: A, B e C.
O primeiro caractere não é simbolizado por barras e espaços. Os seis seguintes são representados pelo conjunto A ou pelo B, dependendo do valor do primeiro caractere. Os seis últimos caracteres são representados pelo conjunto C.
Os separadores laterais são formados pelos seguintes elementos:

— Módulo escuro
— Módulo claro
— Módulo escuro

O separador central é formado por:

— Módulo claro
— Módulo escuro
— Módulo claro
— Módulo escuro
— Módulo claro

No código EAN-8, os quatro primeiros caracteres são do conjunto A, e os quatro últimos, do conjunto C.

A largura básica de um módulo é de 0,33 mm, e a dos caracteres é de:

— Caractere numérico: 2,31 mm
— Separador central: 1,65 mm
— Separador lateral: 0,99 mm

Outras normas

Existem diversas normas adicionais para a codificação dos produtos com códigos de barras. Essas normas referem-se a:

— Dimensões da codificação.
— Fixação das tolerâncias admissíveis.
— Situação da codificação em um lugar determinado da embalagem do produto.
— Cor das barras e dos espaços: o contraste deve ser claramente notado. Não podem ser utilizadas as cores vermelha e amarela, já que a maioria dos instrumentos de leitura utiliza raios infra-vermelhos, o que faz com que essas duas cores sejam "vistas" como brancas.
— Tipos de material onde será feita a impressão do código.

CARACTERE ASCII	PALAVRA BINÁRIA	BARRAS	ESPAÇOS	VALOR DO DOCUMENTO DE CAIXA
0	000110100	00110	0100	0
1	100100001	10001	0100	1
2	001100001	01001	0100	2
3	101100000	11000	0100	3
4	000110001	00101	0100	4
5	100110000	10100	0100	5
6	001110000	01100	0100	6
7	000100101	00011	0100	7
8	100100100	10010	0100	8
9	001100100	01010	0100	9
A	100001001	10001	0010	10
B	001001001	01001	0010	11
C	101001000	11000	0010	12
D	000011001	00101	0010	13
E	100011000	10100	0010	14
F	001011000	01100	0010	15
G	000001101	00011	0010	16
H	100001100	10010	0010	17
I	001001100	01010	0010	18
J	000011100	00110	0010	19
K	100000011	10001	0001	20
L	001000011	01001	0001	21
M	101000010	11000	0001	22
N	000010011	00101	0001	23
O	100010010	10100	0001	24
P	001010010	01100	0001	25
Q	000000111	00011	0001	26
R	100000110	10010	0001	27
S	001000110	01010	0001	28
T	000010110	00110	0001	29
U	110000001	10001	1000	30
V	011000001	01001	1000	31
W	111000000	11000	1000	32
X	010010001	00101	1000	33
Y	110010000	10100	1000	34
Z	011010000	01100	1000	35
—	010000101	00011	1000	36
.	110000100	10010	1000	37
SPACE	011000100	01010	1000	38
$	010010100	00110	1000	39
/	010101000	00000	1110	40
+	010001010	00000	1101	41
%	000101010	00000	1011	42
			0111	43

Tabela para cálculo do dígito verificador usada com a placa decodificadora de código de barras da Telemática Sistemas Inteligentes. Esse módulo funciona com saída serial RS-232C e decodifica bidirecionalmente o código 3 por 9.

REDES LOCAIS

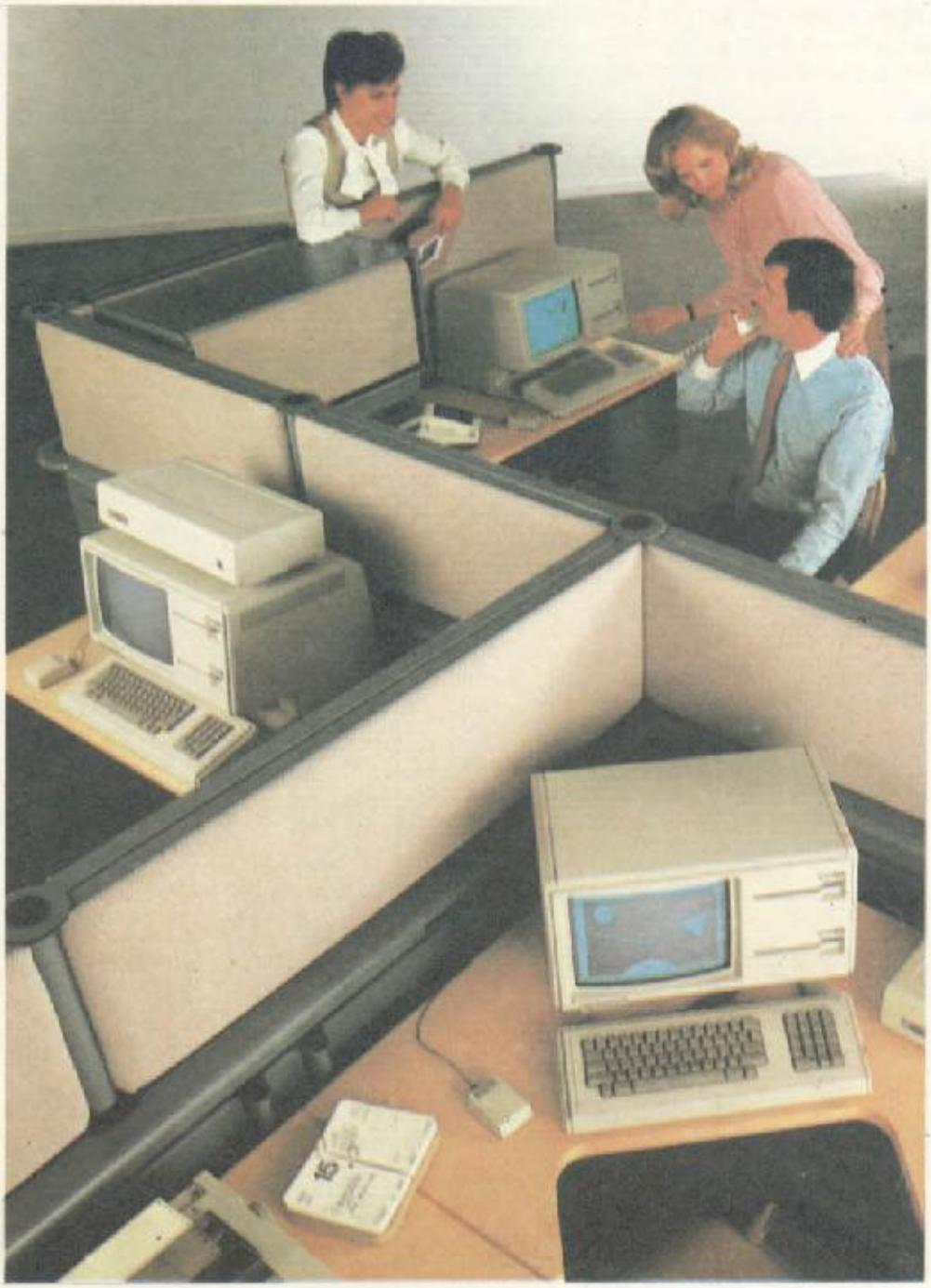
Há algum tempo, a utilização de equipamentos de processamento eletrônico de dados e de textos em escritórios converteu-se em realidade. A escrita manual ou em máquinas de datilografia tende a tornar-se coisa do passado, graças aos sofisticados sistemas de tratamento de textos, às impressoras de qualidade e aos arquivos de alta capacidade instalados em unidades de disco magnético.

Apesar desse progresso, porém, o assunto ainda está longe de se esgotar, especialmente agora que surge uma nova proposta no campo sempre mutável dos computadores: as redes locais.

Essas redes têm por finalidade permitir a intercomunicação dos equipamentos inteligentes que já são utilizados nos locais de trabalho, concretizando o conceito de sistema integrado de informação e, portanto, de escritório automatizado. Uma vez mais, a personagem principal do avanço é o microprocessador. Os níveis de inteligência que ele permitiu incorporar a terminais, impressoras, unidades de armazenamento, etc., possibilitaram, além de um certo grau de funcionamento autônomo, uma capacidade de processamento necessária para sua integração em uma rede local de comunicação, do tipo também conhecido pela sigla em inglês LAN (*Local Area Network*).

O resultado direto disso é que cada posto de trabalho em um escritório pode enviar informações aos restantes e compartilhar todos os equipamentos especializados que estão conectados à rede. Em resumo, as redes locais facilitam a interconexão e o partilhamento dos recursos informatizados de sistemas múltiplos entre os diversos postos de trabalho de um escritório. Essa filosofia é diametralmente oposta à aplicada nos computadores de grande porte, segundo a qual um mesmo equipamento é compartilhado por vários usuários. Opõe-se também a uma das tendências predominantes da microinformática atual que preconiza uma relação homem-máquina biunívoca, ou seja, um computador para cada pessoa.

Com o aparecimento desses sistemas, um grupo muito importante de profissionais vê melhorarem as condições de trabalho, naturalmente desde que se adapte ao manuseio e aos novos conceitos de funcionamento desses equipamentos. Assim, dirigentes, executivos, secretárias e funcionários burocráticos em geral, um conjunto de pessoas que manuseia praticamente 100% das informações da organização e que muitas vezes representa 90% da folha de pagamento de uma empresa do setor de serviços, poderão inovar e agilizar consideravelmente os esquemas tradicionais da atividade burocrática, levando a uma melhora marcante de seus trabalhos diários.



Nos últimos tempos, a implantação de equipamentos de informática nos escritórios grandes e pequenos está-se convertendo em uma realidade, e aos poucos vai-se extinguindo a época da escrita a mão e a máquina mecânica ou eletromecânica. Seu lugar vai sendo ocupado por sofisticados equipamentos de processamento de textos, impressoras de alta qualidade e arquivos de grande capacidade.

Diferentes padrões

As expectativas favoráveis desse novo mercado provocaram o aparecimento de numerosas modalidades de redes de comunicação local, muitas delas apenas versões de outras já consolidadas. No

entanto, também nessa faixa de processamento de dados existem incompatibilidades, e os produtos dos primeiros fabricantes norte-americanos, como Xerox, Prime, IBM, Datapoint ou Wang, não admitem, em primeira instância, uma conexão direta entre si. Apesar de tudo, diversas organizações de normalização técnica esforçam-se para definir normas para o projeto e a fabricação de uma LAN que possibilite a unificação facilitada de produtos diferentes. Atualmente, o comitê 802 do IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*, isto é, Instituto dos Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos dos Estados Unidos) está definindo as especificações que devem ser cumpridas pelas futuras LANs padrões. Já houve adesão, a essas especificações, de numerosos fabricantes, entre eles o grupo formado por Xerox, Digital e Intel, que deu o primeiro impulso ao segmento LAN, com o desenvolvimento da rede denominada Ethernet.

Conceito de LAN

Uma rede local é constituída, essencialmente, por um conjunto de computadores com pequena capacidade individual de processamento, porém com elevado grau de eficiência na execução de tarefas interativas e em aplicações especializadas, como processamento de textos, programas de apoio à decisão ou acesso a bancos de dados. A rede é formada por estações de trabalho que são terminais inteligentes e processadores de comunicação ao mesmo tempo. Suas aplicações, portanto, são duplas, a partir de sua capacidade como dispositivo inteligente e como integrante de uma rede de comunicações. As possibilidades de funcionamento do sistema dependem de diferentes parâmetros básicos, entre os quais destacam-se o método de acesso, a topologia da rede e a largura de faixa na qual é feita a transmissão.

Nos sistemas LAN disponíveis atualmente coexistem dois métodos de acesso. De um lado, está o CSMA/CD, um protocolo desenvolvido pela Xerox, segundo o qual cada posto de trabalho investiga (escuta) o estado da rede antes do envio de uma comunicação; caso a rede esteja ocupada ou se produza uma colisão, o protocolo retém ou retransmite a mensagem. O outro método de acesso para redes locais é o denominado *Token Passing*. Nas redes com esse tipo de acesso, um sinal de propriedade ou *token* (senha) circula constantemente pela linha de comunicação, detendo-se em cada estação de trabalho. Para um terminal enviar uma mensagem, retém a senha e libera a informação. Enquanto o posto de trabalho retém o sinal circulante, ele tem prioridade no envio de informações, e nenhum outro posto pode acessar a linha até que esteja finalizada a comunicação. Naturalmente, esse tipo de operação é feito a velocidades muito altas, da ordem de 10 Mbits por segundo, e os tempos de espera são muito pequenos.

No que diz respeito à topologia das LANs, basicamente existem dois tipos: em barramento e em anel. No primeiro, a comunicação é feita em paralelo, através de um fio passivo. Por meio de repetidores, podem ser ligados vários desses fios, capacitando o sistema a suportar um máximo de 200 estações de trabalho. Nas redes em anel, por outro lado, o fio condutor é fechado. Qualquer dos dois sistemas admite diversos tipos de cabo condutor, sendo mais utilizados o coaxial e o par trançado, apesar de existirem redes baseadas em fibras óticas.

Finalmente, em matéria de transmissão, existem de um lado as LANs de banda base, com transmissão simples, que são econômicas, apesar de limitadas ao mero envio de dados, e as LANs de banda larga, capacitadas para o envio de grandes volumes de informação em alta velocidade, tanto de dados como de informação audiovisual.

As redes locais certamente serão as responsáveis por uma revolução nos escritórios, há muito aguardada, com a automatização de uma série de funções burocráticas, o que irá incrementar exponencialmente os níveis regulares de produtividade. As redes locais constituem um segmento da informática, recém-criado, em busca de seu mercado.

Um dos últimos desenvolvimentos em matéria de comunicação entre computadores é a rede local, que permite intercomunicar todos e cada um dos equipamentos inteligentes que são utilizados em um local de trabalho. Como resultado disso, cada posto de trabalho pode enviar informações para os restantes ou recebê-las delas, assim como compartilhar todos os equipamentos especializados à rede.

SISTEMA DE CONTAS A PAGAR BRASCOM

O Sistema de Controle de Contas a Pagar é o último componente que apresentamos do pacote básico de controle administrativo financeiro comercial. Os outros membros do chamado grupo dos "cinco grandes" são: Contas a Receber, Contabilidade, Folha de Pagamento e Controle de Estoques.

O objetivo do sistema é automatizar o controle de todas as obrigações a serem cobertas pela empresa, como pagamentos de compras feitas a fornecedores, títulos financeiros e outros, impostos e despesas várias. Normalmente, esse controle é bastante complexo, devido à multiplicidade de contas a serem pagas e à legislação vigente, o que justifica o uso do computador. Com ele, pode-se:

— Fornecer dados para que o administrador tome decisões corretas, através de relatórios gerenciais e estatísticas periódicas emitidos pelos programas. Uma informação necessária, por exemplo, é a quantidade de recursos a serem desembolsados em prazo futuro.

— Racionalizar e otimizar os trabalhos administrativos que envolvem contas a pagar, possibilitando o acoplamento aos sistemas de contabilidade, folha de pagamento, compras, estoques, etc.

O sistema foi desenvolvido para os microcomputadores Brascom, porte médio e grande. A configuração com que trabalha (disco rígido de 5 ou 10 Mbytes, sistema multiusuário orientado para terminais remotos) permite processar os dados de contas a pagar de empresas relativamente grandes, satisfazendo todas as suas necessidades de controle, particularmente quando integrado aos outros sistemas comerciais da Brascom.

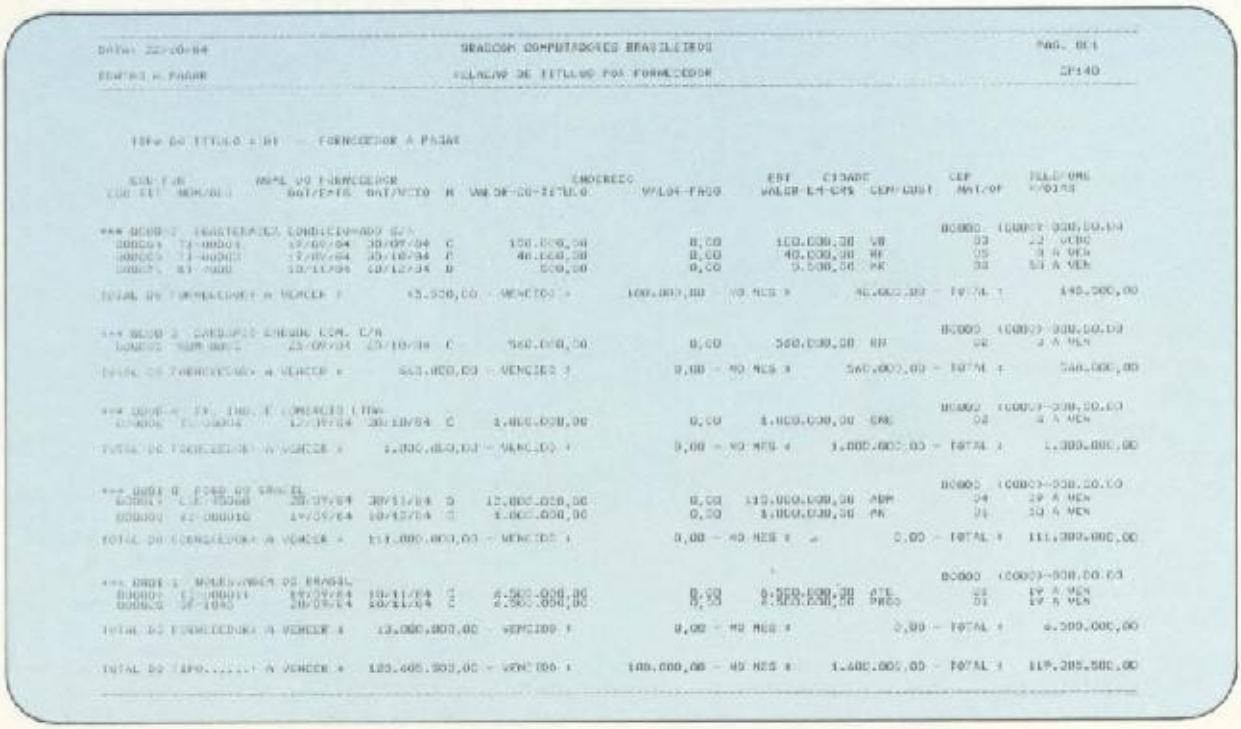
Características do aplicativo

O sistema é composto por 21 funções principais de entrada, processamento e saída de relatórios, envolvendo mais de 50 programas em COBOL compilado, sob o sistema operacional BR 1000M (compatível com Unix). As funções são divididas em três grupos: cadastramento, consulta a vídeo e relatórios impressos.

A estrutura do sistema é centralizada nos cadastros de títulos e contas a pagar, que podem ser alimentados pelas compras da empresa. Por outro lado, o sistema fornece dados complementares para o departamento financeiro e para a contabilidade. O sistema trabalha com quatro tipos de moeda: cruzeiro, dólar, ORTN e UPC. A conversão é automática e permite uma visão mais realista em uma economia inflacionária.

Além disso, o sistema pode trabalhar com até 49 tipos de pagamento, cadastrados individualmente, tais como impostos, compras, despesas gerais e folha de pagamento. Os módulos principais são:

Aplicativo: **Sistema de Controle de Contas a Pagar Brascom**
Computador: **Brascom BR 1000M**
Configuração mínima: **UCP com 64 kbytes, vídeo, teclado, disco rígido de 5 Mbytes, uma unidade de disquete de 8", impressora serial**
Sistema operacional: **BR 1000M Multiusuário (compatível com Unix)**
Linguagem: **COBOL**
Suporte: **três disquetes de 8"**
Documentação: **Manual de Instalação e de Operação, em português**
Produção e distribuição: **Brascom - Computadores Brasileiros**



Os relatórios emitidos pelo sistema permitem uma discriminação detalhada dos títulos a serem pagos, agrupados de diversas formas (por fornecedor, por tipo, por data, etc.)

1. *Cadastramento de informações*: o documento básico de trabalho do sistema é o *título*, uma denominação genérica para compromisso ou obrigação de pagamento. Os títulos podem ser particulares ou de instituições financeiras. Além de vários programas para inclusão, alteração e exclusão de títulos, existem outros para a manutenção de cadastros auxiliares: parâmetros do sistema (características do usuário), fornecedores, moedas, etc. Os títulos que vão sendo entrados no sistema ficam em arquivos temporários de movimento. Programas adicionais permitem o fechamento diário mensal ou eventual desses títulos (pagamento e transferência).
2. *Consultas*: são de natureza transitória, ou seja, feitas por demanda, através do terminal de vídeo. O sistema trabalha em tempo real, atualizando todos os arquivos no momento da entrada, modificação ou processamento de dados. Todas essas atividades são conversacionais, envolvendo acionamento das funções através de menus detalhados. O usuário pode consultar quanto aos títulos que foram pagos, que estão vencidos, que devem ser pagos ou prorrogados, etc.
3. *Relatórios*: o sistema permite emitir um grande número de relatórios estatísticos, gerenciais e de trabalho. Os relatórios principais se referem aos títulos por fornecedor, por tipo, a vencer, etc., e podem ser sintéticos ou analíticos. Além disso, é mantido um diário contábil auxiliar para os fornecedores, assim como um sistema de contas correntes de fornecedores (débitos/créditos).

Operação do sistema

A operação é totalmente conversacional. Alguns programas operam sem intervenção do operador. A rotina diária consiste nos seguintes itens:

— Movimentação de títulos: contas a pagar, alteração de dados (como por exemplo a data de vencimento), pagamento de contas e títulos.

— Eventuais alterações nos valores das moedas, cadastro de fornecedores, etc.

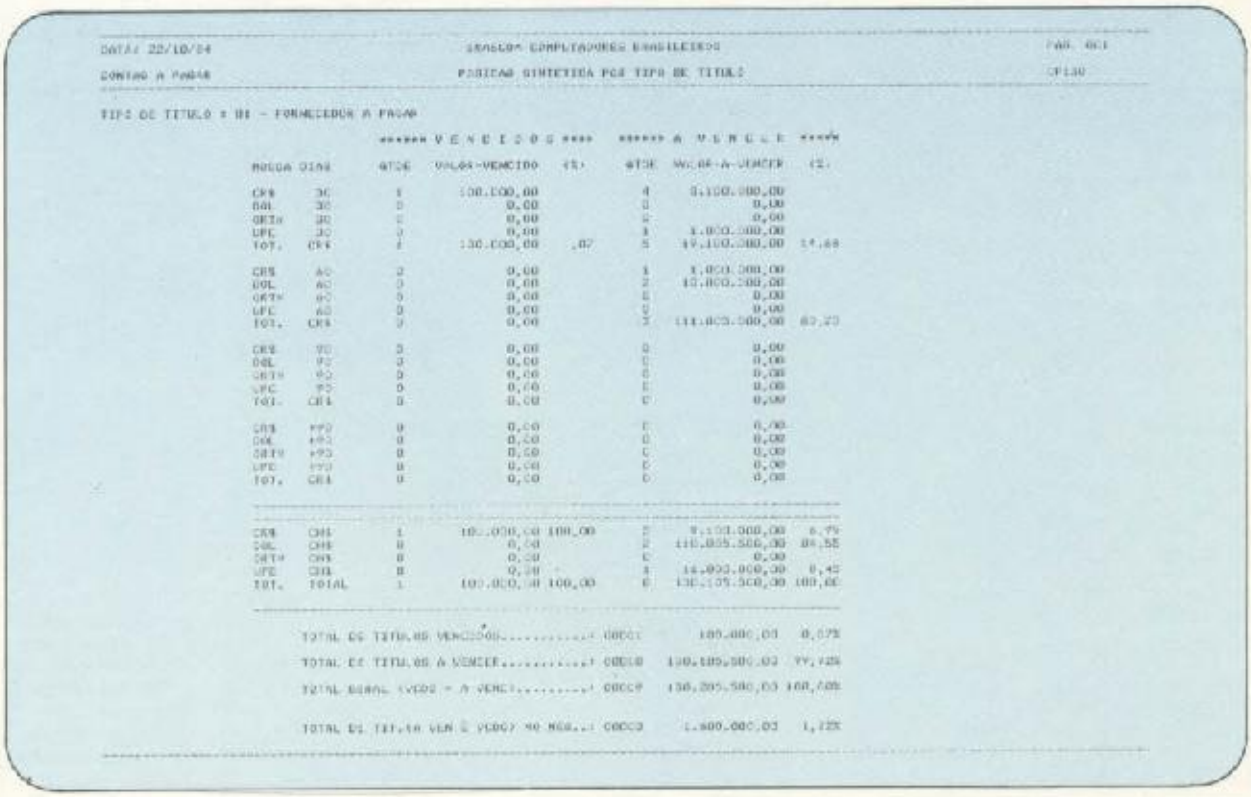
— Fechamento de títulos e emissão de relatórios.

As vantagens do sistema ficam bastante evidentes principalmente quando ele é operado em conjunto com os outros subsistemas comerciais da mesma empresa, que são integrados entre si. Dessa forma, elimina-se grande número de movimentações duplicadas.

R.M.E.S.

FUNÇÕES PRINCIPAIS DO SISTEMA DE CONTAS A PAGAR

1. Cadastramento
   - Cadastramento de fornecedores
   - Manutenção dos valores das moedas (ORTN, dólar, UPC) em cruzeiros
   - Cadastramento e movimentação de títulos e contas a pagar
   - Fechamento diário, mensal e eventual
   - Modificação de parâmetros de processamento do sistema
2. Consultas
   - Previsão de pagamentos a realizar
   - Títulos vencidos ou a vencer entre duas datas
   - Relação de títulos por fornecedor
   - Relação de títulos pagos ou a pagar em determinada data
3. Relatórios
   - Relação de títulos por fornecedor
   - Posição sintética por tipo de título
   - Títulos em aberto, a vencer, vencidos e por período
   - Relatórios da movimentação diária e mensal de títulos
   - Diário auxiliar do fornecedor
   - Contas correntes dos fornecedores
   - Relação de pagamentos feitos aos fornecedores
   - Posição sintética do fornecedor



DATA: 22/10/84 — GRAFICOS COMPUTADORES BRASILEIROS — PAG. 001

CONTAS A PAGAR — POSICAO SINTETICA POR TIPO DE TITULO — CP130

TIPO DE TITULO = 00 - FORNECEDOR A PAGAR

MOEDA	DIAS	****** V E N C I D O S ****** QTDE	VALOR-VENCIDO	(%)	****** A V E N C E R ****** QTDE	VALOR-A-VENCER	(%)
CR$	30	1	100.000,00		4	9.100.000,00	
DOL	30	0	0,00		0	0,00	
ORTN	30	0	0,00		0	0,00	
UPC	30	0	0,00		1	1.000.000,00	
TOT.	CR$	1	100.000,00	,07	5	10.100.000,00	14,68
CR$	60	0	0,00		1	1.000.000,00	
DOL	60	0	0,00		2	10.000.000,00	
ORTN	60	0	0,00		0	0,00	
UPC	60	0	0,00		0	0,00	
TOT.	CR$	0	0,00		3	11.000.000,00	83,20
CR$	90	0	0,00		0	0,00	
DOL	90	0	0,00		0	0,00	
ORTN	90	0	0,00		0	0,00	
UPC	90	0	0,00		0	0,00	
TOT.	CR$	0	0,00		0	0,00	
CR$	+90	0	0,00		0	0,00	
DOL	+90	0	0,00		0	0,00	
ORTN	+90	0	0,00		0	0,00	
UPC	+90	0	0,00		0	0,00	
TOT.	CR$	0	0,00		0	0,00	
CR$	CR$	1	100.000,00	100,00	5	9.100.000,00	6,75
DOL	CR$	0	0,00		2	110.855.500,00	84,55
ORTN	CR$	0	0,00		0	0,00	
UPC	CR$	0	0,00		1	10.000.000,00	8,45
TOT.	TOTAL	1	100.000,00	100,00	8	130.105.500,00	100,00

TOTAL DE TITULOS VENCIDOS..... CODCI — 100.000,00 — 0,07%

TOTAL DE TITULOS A VENCER..... CODCO — 130.105.500,00 — 99,93%

TOTAL GERAL (VENC + A VENC)..... CODCP — 130.205.500,00 — 100,00%

TOTAL DE TIT.EM VEN E VENC) NO MES... CODCD — 1.600.000,00 — 1,23%

A posição sintética das contas a pagar pode ser emitida em quatro tipos de moeda (cruzeiro, dólar, ORTN e UPC) e permite uma visão dos compromissos financeiros da empresa a 30, 60, 90 e mais de 90 dias.

PROGRAMA

Título: **Efeitos Sonoros**
Computadores: **compatíveis com TRS 80 mod. I ou III, 16 kbytes (modelos nacionais: CP 300, CP 500, DGT 100, Sysdata Jr/III, Naja, etc.)**
Memória necessária: **16 kbytes**
Linguagem: **BASIC nível II**

Muitos microcomputadores atuais já dispõem de sintetizadores de sons e outros ruídos complexos, com alto-falante embutido e comandos apropriados em BASIC (tais como SOUND ou outros). Não é o caso, porém, dos micros compatíveis com a linha TRS 80. Entretanto, embora eles não tenham recursos especiais de hardware e software, é bastante fácil conseguir efeitos sonoros. Para isso, utiliza-se a interface de saída para gravador cassete, que gera pulsos no espectro audível, sob controle adequado de um software em linguagem de máquina. Basta ligar em um sistema de amplificação de som o fio que vai do computador até o conector MIC ou AUX do gravador.
O software para produzir efeitos sonoros também é relativamente simples. Precisamos conhecer apenas algumas particularidades dos micros do tipo TRS 80:

— A porta de saída para cassete é a de número 255 (ou FF, em hexadecimal) para o primeiro gravador e 254 para o segundo. Todos os modelos nacionais podem ser utilizados com a primeira porta, com exceção dos primeiros Dismac D 8000, que tinham gravador embutido, o que obriga a usar a porta 254.
— Para enviar-se um byte para essa porta, usa-se um comando OUT, em BASIC ou ASSEMBLER. Apenas o primeiro e o segundo bits são usados pela interface. O bit 0 determina a saída de um pulso sonoro para o gravador, ao passo que o bit 1 controla o relê de comando remoto do gravador (REM).
— Enviando-se o valor decimal 1 para a interface (apenas bit 1 ligado), a porta administra um pulso retangular positivo. O envio do valor decimal 0 (todos os bits desligados) causa um pulso negativo. Dessa forma, alternando-se pulsos positivos e negativos, pode-se obter uma onda alternante, aproximada a uma onda senoidal (tom puro), embora algo distorcida. Portanto, tudo que o software precisa fazer é gerar bytes 1 e 0, dando um pequeno retardo entre eles. Como a duração de cada pulso é fixa, varia-se a freqüência do som por meio da alteração desse retardo. Ele pode ser calculado de forma aproximada para produzir uma determinada freqüência. Para produzir um ruído ou som branco (que é uma mistura de várias freqüências), também é fácil: basta determinar o retardo de forma aleatória, de pulso para pulso.
Com essa técnica, é possível produzir sons em BASIC: basta colocar os comandos OUT dentro de *loops* que introduzem o retardo: quanto maior for este, mais grave o som. Por exemplo:

```
10 FOR I = 1 TO 1000
15 OUT 255,0
20 FOR J = 1 TO 10: NEXT J
25 OUT 255,1
30 NEXT I
```

A instrução FOR na linha 20 produz um efeito de retardo. Variando-se seu limite (por exemplo, 5 em vez de 10), o som fica mais agudo. Entretanto, como o interpretador BASIC é muito lento, só se conseguem sons relativamente graves.
Uma maneira melhor de produzir sons e ruídos é através de uma rotina em linguagem de máquina. Ela pode ser chamada a partir de um programa em BASIC, usando-se o comando USR, BASIC nível II. Cada vez que quisermos obter um efeito sonoro, chamamos a rotina, fornecendo a ela os parâmetros desejados, como freqüência e duração.
Apresentamos aqui duas rotinas simples, para produzir sons puros e ruídos complexos, que podem ser "embutidas" em qualquer programa em BASIC. A primeira, TOM, produz um "bip" de freqüência quase pura, fornecendo-se a sua duração através do argumento da função USR. A freqüência deve ser colocada numa locação absoluta de memória, através do comando POKE. A segunda, RUIDO, produz um pulso de ruído branco, com duração fornecida como argumento da USR. Pode-se simular tiros e explosões com ela, por exemplo.
As sub-rotinas têm dois pontos de acesso: o primeiro ponto (linhas 3100 e 4100, respectivamente) serve para carregar o programa em linguagem de máquina dentro de um cordão alfanumérico (variável STRING). O endereço de início da rotina é então achado com o auxílio do comando VARPTR (*variable pointer*), no segundo ponto de acesso (linhas 3400 e 4400, respectivamente). As sub-rotinas podem ser colocadas no final de um programa. A documentação que acompanha a listagem é suficiente para esclarecer outros pontos. As rotinas de inicialização podem ser chamadas apenas uma vez.

R.M.E.S.

```
3000 ' RUIDO 3.4   Outubro de 1984
3010 ' Subrotinas para producao de ruido branco na porta de cassete
3020 ' Pontos de acesso:   3100 - Inicializacao
3030 '                     3400 - Execucao
3040 ' Para compativeis TRS 80 Mod. I/III 16 kbytes, cassete.
3050 ' (c) 1984 Renato M.E. Sabbatini
3060 '*****************************************************
3100 PN$ = ""
3110 FOR I=1 TO 24 : READ N : PN$ = PN$ + CHR$(N) : NEXT I
3120 DATA 205,127,10,62,1,211,255,237,95,87,71,14,254,62,2,211
3130 DATA 255,46,14,254,40,124,181,32,204,201
3140 RETURN
3330 '
3340 ' PONTO DE ACESSO No. 2 - EXECUCAO
3350 ' Parametro de entrada : DR - Duracao em segundos
3360 ' Variaveis temporarias : I,N
3370 '
3400 N = VARPTR(PN$) : POKE 16526,PEEK(N+1) : POKE 16527,PEEK(N+2)
3410 N = DR * 1000 : I = USR (N) : RETURN


4000 ' TOM 3.2   Outubro de 1984
4010 ' Subrotina para produzir som puro na porta de cassete
4020 ' Pontos de acesso :     4100 - Inicializacao
4030 '                        4400 - Execucao
4040 ' Para compativeis com TRS 80 Mod I/III, 16 kbytes, cassete.
4050 ' (c) 1984 Renato M.E. Sabbatini
4060 '*****************************************************
4100 PG$ = ""
4110 FOR I = 1 TO 35 : READ N : PG$ = PG$ + CHR$(N) : NEXT I
4120 DATA 205,127,10,14,255,6,1,237,65,17,29,0,27,122,179,32,251
4130 DATA 6,2,237,65,17,29,0,27,122,177,32,251,43,124,181,32,227
4140 DATA 201
4150 RETURN
4160 '
4170 ' PONTO DE ACESSO No. 2 - EXECUCAO
4180 ' Parametros de entrada : FQ - Frequencia (ciclos por segundo)
                               DR - Duracao (segundos)
4190 ' Variaveis temporarias : I,N,NA,CY
4200 '
4400 N = VARPTR(PG$) : POKE 16526,PEEK(N+1) : POKE 16527,PEEK(N+2)
4410 NA = I + NP256 + 1 : CY = FQ * DR : N = 27463/FQ
4420 POKE NA,N : POKE NA+12,N : I = USR (CY)
4430 RETURN
```

ANÁLISE DE SISTEMAS (I)

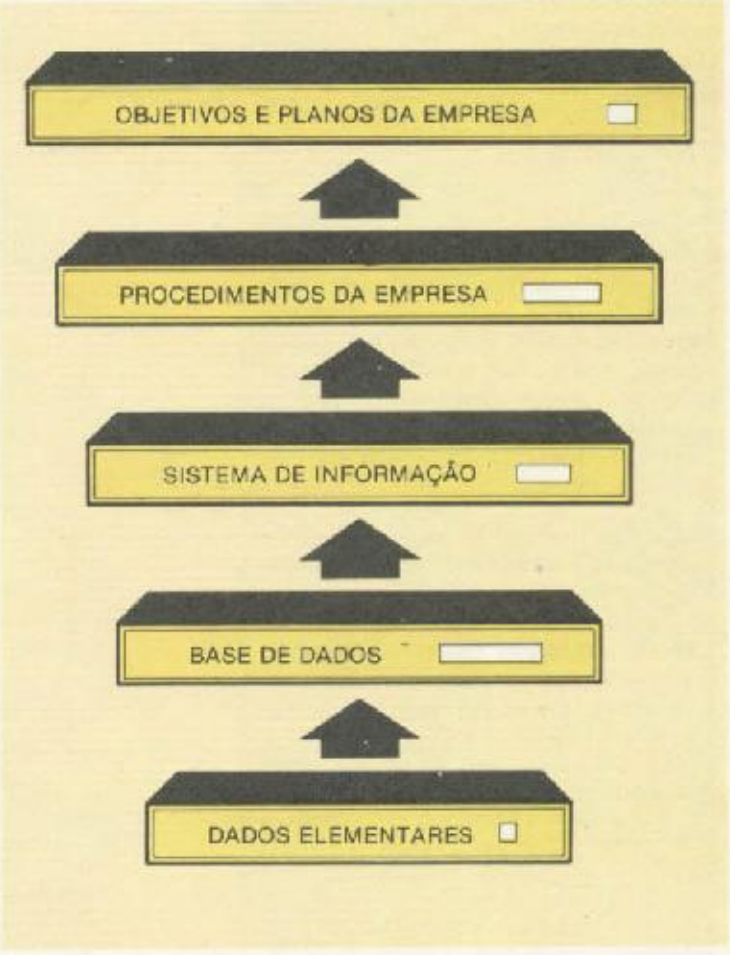
A análise de sistemas abrange três aspectos fundamentais:
1. O exame dos objetivos e das características de um sistema de informação que se pretende automatizar, indicando a estratégia a seguir.
2. A fundamentação de um planejamento adequado do sistema informatizado, de modo a minimizar os erros e problemas.
3. A indicação de uma metodologia abrangente e comprovada, capaz de assegurar o êxito do sistema a implantar.
Em mais este artigo sobre informática básica, descreveremos uma metodologia do projeto estruturado para sistemas computadorizados de informação.

Objetivos e estratégia de um sistema de informação

O processamento da informação implica custos tão elevados quanto o restante dos recursos utilizados em qualquer empresa. Necessita ser planejado, administrado e controlado, para que seu grau de eficácia dentro da organização seja o maior possível. Nessa linha, os principais objetivos de um sistema automatizado de processamento da informação são:
1. Atender às necessidades de informação da empresa (ou outra forma de organização) a curto, médio e longo prazo.
2. Proporcionar, a todos os níveis da organização, a informação necessária para o controle das atividades.
3. Estabelecer prioridades de informação dentro da empresa, de modo que a satisfação das necessidades se realize em ordem decrescente de importância.
4. Conseguir que o sistema de processamento da informação seja suficientemente duradouro e flexível, de modo a se adaptar às mudanças impostas pela evolução da empresa.
Assim discriminados, esses objetivos parecem simples; sua consecução, no entanto, já é difícil se a organização para a qual se planeja o sistema é de um nível médio de complexidade.
Como na análise de sistemas trabalham pessoas de especialidades diferentes, é fundamental estabelecer uma estratégia para se chegar aos objetivos. Alguns dos pontos principais de uma estratégia como essa são os seguintes:

1. Integrar o sistema de processamento da informação no plano geral da empresa ou organização.
2. Fazer com que o sistema de processamento da informação seja dependente dos processos gerais da empresa, e não o contrário.
3. Assegurar que a organização seja independente dos dados, evitando assim que uma mudança organizacional determine a inutilidade do sistema.
4. Estabelecer um planejamento e um controle centrais dos diferentes subsiste-

A análise do sistema de tratamento e armazenamento da informação deve ser descendente: partindo dos níveis superiores da empresa, chega-se aos dados elementares.



Por outro lado, a implantação do sistema tem de ser ascendente: partindo dos dados elementares, deve-se chegar, num processo de síntese, aos grandes objetivos e planos da empresa.

ANÁLISE DE SISTEMAS (I)

Glossário

Quais são as principais condições para o sucesso de um sistema automatizado de processamento de informações?

1. O método de análise deve ser descendente, partindo dos níveis superiores da empresa e descendo até chegar aos dados elementares (*top-down*).
2. O sistema deve ser implantado de forma ascendente, mediante síntese (*bottom-up*).
3. Os dados devem ser considerados como um recurso a mais da empresa.
4. O sistema deve basear-se na análise dos procedimentos da empresa.
5. O sistema tem de contar com a aceitação e o apoio direto dos usuários.

Essas condições são suficientes?

Não se pode dar uma "receita" com todas as condições necessárias, mas é importante destacar que, embora as condições discriminadas não sejam suficientes, elas são necessárias.

Quem é mais importante na análise de um sistema automatizado de informação: o pessoal de informática ou o usuário?

Os dois grupos possuem igual importância. Para o bom desenvolvimento do sistema, é imprescindível partir de um conhecimento completo dos processos que estarão integrados nele, e isso só é possível com a participação do usuário. É igualmente imprescindível que a análise do sistema considere que ele vai ser implantado com um computador, o que só é possível com a participação dos técnicos em informática.

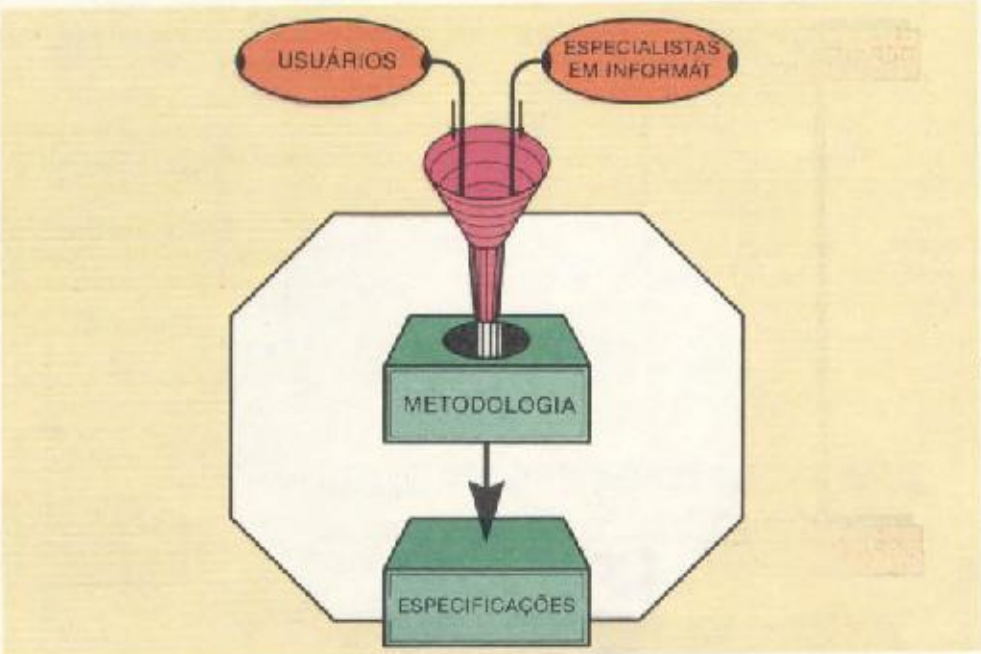
Quantos formulários são necessários para descrever os relatórios de saída de um sistema informatizado?

Quatro: o diagrama hierárquico para estabelecer a relação entre os dados do relatório; o modelo de estado para representar a disposição física dos dados; as especificações dos dados, com as características gerais deles, e as fórmulas e condições dos cálculos necessários para a obtenção dos dados.

mas de informação (se for muito complexo, o sistema de informação pode ser dividido em diversos subsistemas, que são então estudados em separado).
Em resumo, o sistema de informação deve assegurar que a informação de que a administração dispõe é aquela que ela quer; que a informação que a administração quer é aquela que ela necessita, e que a informação que a administração necessita é a que está disponível.

Metodologia de projeto estruturado de sistema de informação

A metodologia exposta em seguida baseia-se em um dos métodos de análise



A metodologia para a análise de sistemas leva à formulação de especificações para as quais contribuem tanto os usuários finais como o pessoal especializado em informática.

Exemplo de especificações de uma lista que ilustra o conteúdo dos formulários de solicitação de informações. Os destinatários dos relatórios especificam os dados que desejam receber.

mais comprovados pela prática: o chamado método de Warnier, que tem sido adotado em todo o mundo, inclusive no Brasil. O ponto de partida é o conhecimento completo das necessidades de informação. Isso implica a inclusão de uma fase preparatória, visando a proporcionar uma ajuda para a determinação das necessidades de uma maneira progressiva e estruturada. Evitam-se, assim, esquecimentos que possam forçar posteriormente reestruturações do sistema.

Conhecidas as necessidades de informação, é preciso estabelecer os dados que o sistema receberá do exterior e aqueles que ele próprio irá elaborar internamente para produzir os relatórios e os processos desejados a cada momento. Também

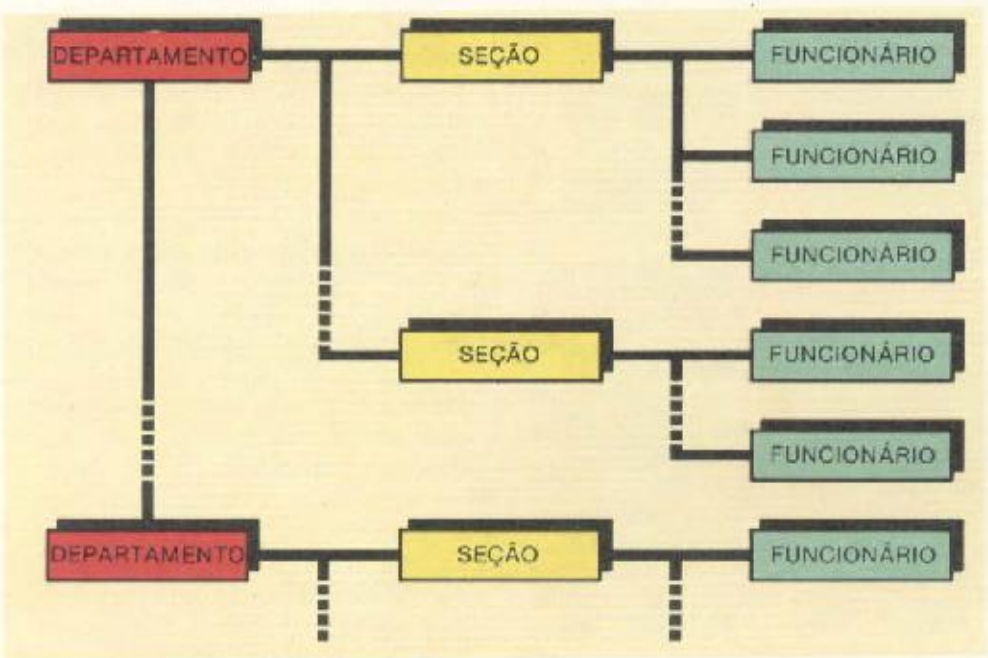
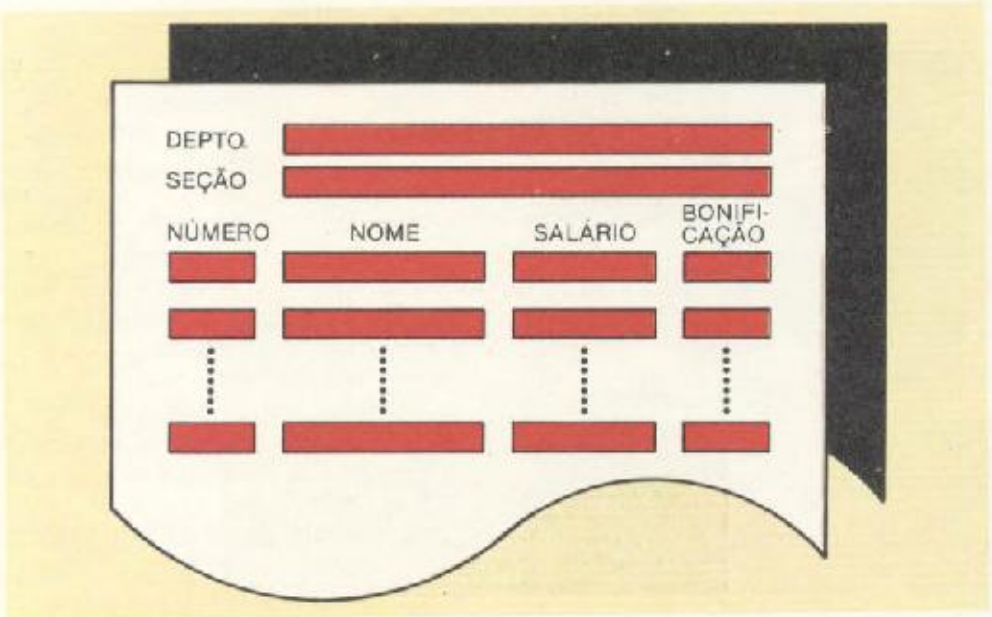


Diagrama hierárquico (formulário 1), onde são indicadas as relações de subordinação existentes no interior da estrutura do conjunto de dados.



Modelo de estado (formulário 2), onde se acha indicada a disposição física em que os dados serão apresentados nos suportes (os relatórios).

Conceitos básicos

Os pais da lógica (I)

A lógica teórica, também chamada simbólica ou matemática, é uma extensão do método formal da matemática. O grande progresso conseguido no campo da matemática desde a Antigüidade vem-se apoiando, pelo menos em parte, na utilização de linguagens formais e raciocínios lógicos.

A mais recente contribuição da lógica à sociedade foi sua utilização nas ciências da computação, mas a lógica clássica estava exposta na série de tratados de Aristóteles (384-322 a.C.) conhecida como *Organon*, isto é, "o instrumento da ciência". Ali o filósofo grego procurava mostrar como se pode extrair conclusões válidas de princípios dados, privilegiando o que se convencionou chamar *lógica formal*, isto é, o estudo dos conceitos, juízos e raciocínios (as formas) e das leis do pensamento. A lógica aristotélica foi incorporada ao pensamento religioso e metafísico em geral por Tomás de Aquino (1225-1274), e por isso abandonada pelo pensamento crítico predominante no Ocidente a partir do Renascimento. Passaram-se séculos até que o alemão Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646-1716) concebesse com clareza a idéia de uma lógica matemática no sentido moderno. O caminho para a ligação da lógica com o processamento da informação estaria aberto, porém, com a obra do matemático inglês George Boole (1815-1864).

ANÁLISE DE SISTEMAS (I)

terão de ser estabelecidos os procedimentos de atualização e de agrupamento de dados, além da seqüência que deverá ser obedecida pelos diferentes tratamentos necessários.

Neste primeiro artigo dedicado à análise de sistemas, definiremos o referencial utilizado, que é o constituído pelo próprio universo do sistema de informação.

Estrutura interna do sistema

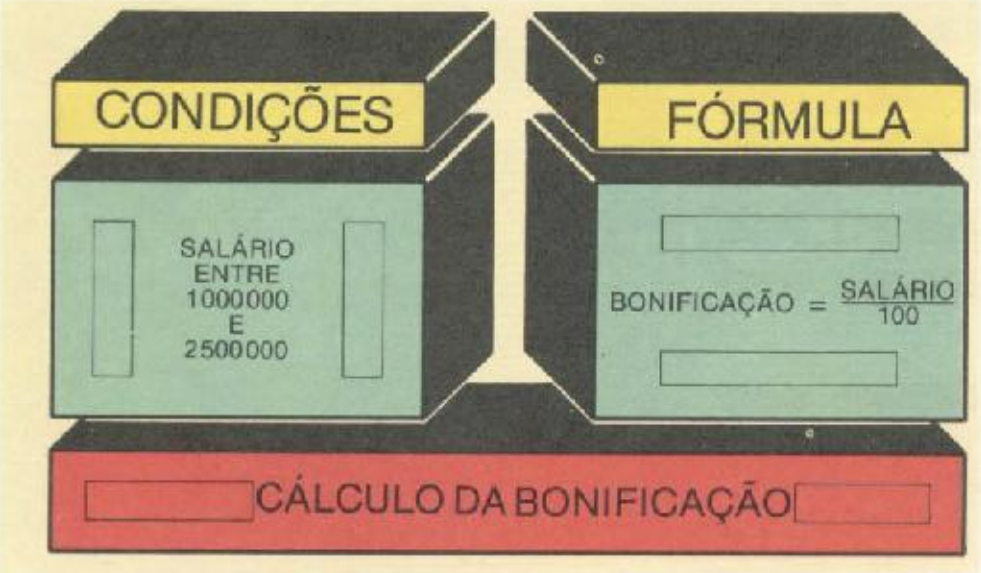
Todo sistema informatizado assegura o armazenamento, a transmissão e o tratamento dos dados.

O armazenamento tem de ser controlado mediante movimentos externos ao sistema, ao passo que a transmissão é feita graças a movimentos internos; o tratamento produz os relatórios e os próprios movimentos do sistema.

Em resumo, os dados do sistema constituem o resultado dos tratamentos de atualização, servindo como entrada para os tratamentos de obtenção de relatórios solicitados pelos usuários.

A definição dos relatórios e dos movimentos de entrada do sistema constitui uma tarefa essencial. A metodologia que descrevemos apresenta uma forma de executar essas definições que permite preparar uma documentação adequada para a posterior programação estruturada dos tratamentos do sistema.

Especificação dos dados (formulário 3). Nessa etapa são indicadas as características dos dados que foram incluídos nos relatórios.



Fórmulas e condições (formulário 4). Constituem o guia para se chegar aos valores numéricos que deverão sair nos relatórios.

Relatórios de saída do sistema

É preciso que os destinatários dos relatórios descrevam, pessoalmente, que informação desejam receber e de que forma ela deve ser estruturada. Essas descrições constituem a base que servirá para planificar o sistema.

No presente contexto, quando falamos de sistemas estamos nos referindo não a um determinado computador mas a todo um sistema lógico de armazenamento e tratamento de dados.

Para desenvolver esse sistema, é necessário, como já vimos, realizar uma análise exaustiva da estrutura de cada relatório. Para facilitar a análise, recorre-se a quatro formulários diferentes:

1. *Diagrama hierárquico*

Deve permitir que se visualize facilmente a estrutura do conjunto de dados incluído no relatório. Nesse sentido, devem estar indicadas com clareza as dependências hierárquicas existentes entre os dados.

2. *Modelo de estado*

Esse formulário serve para indicar a disposição física dos dados no suporte em que se acham contidos.

3. *Especificação de dados*

Na primeira definição dos dados que aparecem no relatório realizado no modelo de estado, está indicada a situação física; além dela, é preciso especificar outras características, para o que se utiliza tal formulário.

4. *Fórmulas e condições*

Quando se tem de calcular algum dos dados que aparecem em um relatório, é preciso detalhar as fórmulas e condições que devem reger esses cálculos.

CP 400

A linha de microcomputadores iniciada nos Estados Unidos pela Tandy/Radio Shack com o popular TRS 80 Model I (comercializado a partir de 1977) encontrou entusiásticos seguidores e imitadores em todo o mundo, inclusive no Brasil. Por ser um computador bastante versátil, robusto e de fácil utilização, foi o escolhido de muitas empresas brasileiras, desde 1981, para ser o protótipo de máquinas nacionais compatíveis, comb os modelos D 8000, da Dismac, CP 300 e CP 500, da Prológica, DGT 100 e 1000, da Digitus, Sysdata Jr., etc.

Entretanto, nos próprios Estados Unidos, o aparecimento de computadores pessoais bem mais baratos e versáteis do que os primeiros TRS 80, tais como Texas TI/99, Atari 400 e 800, Commodore 64, etc., forçou a Tandy a lançar um modelo com capacidade gráfica razoável, em cores, voltado ao mercado doméstico e de entretenimento. A arquitetura dessa máquina, revolucionária em muitos aspectos e subestimada por usuários e pela própria Tandy por algum tempo, representou um afastamento radical da linha anterior de modelos TRS 80, baseados em microprocessadores Zilog Z 80. O TRS 80 Color, como foi chamado, baseou-se em um novo chip, com arquitetura interna de 8/16 bits: o 6809, fabricado pela Motorola. Isto fez com que toda a base de software existente para os modelos I e III não pudesse ser aproveitada para o Color. Sucessivos aperfeiçoamentos introduzidos na máquina básica aumentaram a memória RAM de 4 kbytes iniciais para 32 kbytes, adicionaram um interpretador BASIC residente mais poderoso, assim como disquetes de 5¼ polegadas e um sistema operacional novo — o FLEX-DOS.

No Brasil, as empresas Codimex (Rio Grande do Sul) e Novo Tempo (Rio de Janeiro) lançaram, em 1983, modelos compatíveis com o TRS 80 Color, mas não obtiveram grande impacto no mercado. Coube à Prológica entrar com força nesse segmento, com o lançamento, no segundo semestre de 1984, de seu modelo CP 400.

Este micro da Prológica incorpora em sua versão padrão muitas das características, tais como a memória RAM padrão de 64 kbytes, adicionadas apenas recentemente à linha do TRS 80 Color norte-americano. Além disso, teve seu aspecto físico bastante trabalhado, contando com o *design* de um artista italiano de desenho industrial. No restante, segue a filosofia básica do TRS 80 Color, com características inteiramente compatíveis de hardware e software. A versão padrão do CP 400 consta de um console de plástico prateado, contendo toda a parte eletrônica da UCP, o teclado e um encaixe lateral para cartuchos de ROM.

Unidade central

A unidade central é montada, no sistema de placa única, em um gabinete plástico de tamanho médio. Baseada no microprocessador Motorola 6809E, de 8/16 bits, ela opera à velocidade de 0,895 MHz, havendo a possibilidade de aumento até 1,6 MHz, aproximadamente. A escolha deste microprocessador deve-se

Computador: **CP 400**
Fabricante: **Prológica**
País de origem: **Brasil**
Compatibilidade: **TRS 80 Color**

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL

UCP: microprocessador Motorola 6809E, de 8 bits, relógio de 0,895 MHz.
ROM, versão padrão: 16 kbytes.
RAM, versão padrão: 16 kbytes. Expansão para 64 kbytes.
Acesso a periféricos: porta serial RS-232C incorporada, para ligação a impressora, periféricos seriais ou comunicações. Conectores para joysticks, gravador cassete, monitor, TV, fonte e expansão. Conector para cartuchos de memória.

MEMÓRIA AUXILIAR

Versão cassete: porta para gravador cassete, com gravação/leitura a 1.500 bauds. Controle remoto do motor do gravador.
Discos flexíveis: controlador externo para até duas unidades de disquetes de 5¼ polegadas, face simples, densidade simples (156 kbytes de capacidade cada), acondicionados em gabinete próprio.
Cartuchos: unidades de cartuchos removíveis de memória ROM de 16 kbytes, para programas de carregamento imediato.

TECLADO

Tipo mecânico simplificado, com 55 teclas, em disposição de máquina de escrever (QWERTY). Tecla RESET e mais nove teclas de controle.

PERIFÉRICOS

Versão padrão: porta para dois joysticks (bastões de controle) proporcionais. Joysticks acquiridos separadamente.
Opcionais: impressora serial de 100 cps, gráfica, modelo P 500, através da porta RS-232C.

VÍDEO

Versão padrão: interface para TV em cores, tipo PAL/M, entrada através da antena (RF/UHF) por cabo equalizado.
Opcional: monitor de vídeo monocromático ou em cores, padrão RGB, com interface incorporada.
Formato de apresentação: texto (16 linhas por 32 colunas), semigráfico (30 x 64) em nove cores, gráfico de resolução média (128 x 96, 128 x 192 e 256 x 192) em cinco modos distintos, combinando três tipos de resolução com duas combinações de duas e quatro cores. Modos de texto e gráfico selecionáveis por software.
Som disponível no monitor ou TV.

SISTEMA OPERACIONAL E LINGUAGENS

Versão cassete: interpretador BASIC científico residente, com 72 instruções e comandos e 30 funções. Recursos para programação de som, cor, gráficos, arquivos em cassete, strings, joysticks e sub-rotinas em linguagem de máquina.
Linguagens disponíveis em cartucho: LOGO, ASSEMBLER, FORTH.
Linguagens disponíveis em disco (sistema operacional FLEX-DOS): BASIC extendido, FORTRAN, PASCAL, COBOL, MACRO-ASSEMBLER, compilador BASIC, FORTH, LOGO, PILOT.

CP 400

às suas características que implementam com eficiência os recursos do CP 400.
A memória RAM do CP 400 pode ser adquirida em duas configurações: 16 ou 64 kbytes. Os usuários de máquinas de 16 kbytes podem expandir a memória posteriormente com um kit. Para a operação com disquetes, é necessária a RAM de 64 kbytes. A Prológica não implementou as versões de capacidades intermediárias, como de 32 kbytes, que surgiram, por breve período de tempo, nos modelos norte-americanos do TRS 80 Color.
A placa da UCP inclui os seguintes módulos adicionais, na versão padrão:

— Controlador de vídeo, com saídas para monitores em cores, ou sinal modulado de RF, para televisores com o padrão brasileiro (PAL/M).

— Interface para gravador cassete.

— Porta serial RS-232C, para comunicações (via modem ou cabo) ou ligação a periféricos seriais, como impressora, plotter, etc.

— Relógio em tempo real.

— Interface para bastões de controle do tipo analógico, de fato quatro conversores analógico-digitais de 8 bits.

Na parte traseira do console ficam conectores para fonte de alimentação, TV, monitor de vídeo, gravador cassete, joysticks direito e esquerdo, porta de comunicações e interruptores de força e de seleção do canal UHF da TV (3 ou 4). Em um compartimento com tampa, situado na parte direita do teclado, existe um recesso e um conector múltiplo para o acoplamento de cartuchos de ROM, com capacidade total de até 16 kbytes.

Teclado

Seguindo a filosofia básica de um computador de baixo custo, voltado ao mercado educacional e doméstico, a Prológica oferece o CP 400 com um teclado mecânico simplificado (tipo chiclete), de acionamento por contato, dotado de 55 teclas dispostas no formato de máquina de escrever (QWERTY). Não há teclas de acentuação da língua portuguesa, mas todos os caracteres ASCII (inclusive letras minúsculas) podem ser acessados através do teclado. As teclas BREAK, CLEAR, SHIFT, ENTER, →, ←, ↓ e ↑ encontram-se nas laterais do teclado, em cores diferentes. Duas teclas RESET vermelhas, que devem ser pressionadas em conjunto para inicialização do sistema monitor, completam o conjunto.

Vídeo

A capacidade de controle do vídeo é um dos maiores recursos do CP 400. O computador dispõe de saídas em paralelo, para conexão a uma TV comum e a um monitor de vídeo composto (os dois podem ser ligados simultaneamente). A produção de efeitos sonoros é feita através do alto-falante da própria TV, portanto com volume controlado individualmente.
O CP 400 tem um modo de texto que mistura texto com caracteres semigráficos de baixa resolução e cinco modos diferentes de gráficos, em duas ou quatro cores, de resolução média:

— Modo texto: que dispõe de um formato de 16 linhas por 32 colunas, com cor de fundo e de frente selecionáveis entre nove tonalidades: verde, amarelo, azul, vermelho, cinza, ciano, roxo, laranja e preto. Existem 16 caracteres semigráficos imprimíveis, que são uma combinação de quatro pixels por caractere.
— Modo gráfico de baixa resolução, que pode ser misturado com texto, com definição de 32 linhas por 64 colunas e comando individual (acende/apaga/testa) de cada pixel, que também podem ter sua cor ajustada individualmente.

O CP 400 é um microcomputador brasileiro que incorpora muitas das características que só recentemente foram adicionadas ao TRS 80 Color norte-americano. A versão padrão do CP 400 abrange um console contendo toda a parte eletrônica da UCP, o teclado e um encaixe lateral para cartuchos de ROM.

— Modos gráficos de resolução média (cinco), selecionáveis por software (comando PMODE), que representam uma combinação entre três modos de resolução (128 x 96, 128 x 192 e 256 x 192), com dois modos de cor (duas ou quatro cores). Conforme o modo escolhido, maior ou menor memória RAM, na forma de páginas, é utilizada pelo interpretador. Todos os caracteres ASCII do teclado, mais os caracteres especiais (semigráficos) podem ser representados na tela, com exceção das letras minúsculas, que aparecem como maiúsculas em fundo de vídeo inverso.

Memória auxiliar

Na versão básica, o único dispositivo de memória auxiliar de tipo magnético disponível é o gravador cassete. Dados e programas podem ser gravados separadamente, a 1500 bauds. O controlador dispõe de três fios de conexão para o gravador: leitura (EAR), gravação (AUX ou MIC) e controle do motor do gravador (REMOTE). O interpretador BASIC dispõe de poderosos recursos para efetuar o tratamento de arquivos seqüenciais em fita, como dar nomes a arquivos (OPEN), procurar arquivos pelo nome (SKIPF), gravar ou carregar registros individuais, etc.

Outro recurso de memória acessória é o cartucho de ROM, pré-gravado pelo fabricante ou outros fornecedores de software, e que contém diversos aplicativos, utilitários, etc. imediatamente disponíveis para o processador, sem tempo de espera de carregamento.

Na expansão da memória auxiliar do CP 400, ele pode receber de uma a duas unidades de leitura e gravação de discos flexíveis de 5¼ polegadas, face simples, densidade dupla, com 156 kbytes de capacidade cada. Cada disquete é formatado por software em 35 trilhas de 18 setores por trilha. A conexão é feita através do conector de cartuchos. As unidades de discos são montadas em um gabinete de plástico da mesma cor do console, que contém a eletrônica de controle e a fonte de alimentação.

Periféricos

Além do vídeo e das unidades de memória auxiliar, o CP 400 dispõe de um controlador para joysticks e uma porta serial tipo RS-232C, que serve para conectar qualquer tipo de periférico de transmissão compatível, como plotters, modems, impressoras, etc.

Os joysticks são do tipo proporcional, ou seja, são constituídos de dois potenciômetros lineares cada, amostrados por quatro conversores analógico-digitais. Isso dá maior precisão de posicionamento e finura de movimentação, quando comparado com os joysticks tipo Atari ou outros, que têm apenas oito direções de movimento. Os joysticks (dois) dispõem também de um botão de disparo.

Os periféricos mais utilizados são as impressoras. A Prológica oferece a impressora modelo P 500, gráfica, de 80 a 140 caracteres por linha, programável, com 100 caracteres por segundo. Com o cabo apropriado, porém, qualquer impressora de padrão serial pode ser conectada.

Outro periférico muito utilizado para compatíveis com TRS 80 Color é o modem, para conexão a redes de computadores (como o Cirandão), ao Vídeo-texto, etc. Nesse sentido, o CP 400 pode ser facilmente transformado em um terminal de vídeo de baixo custo.

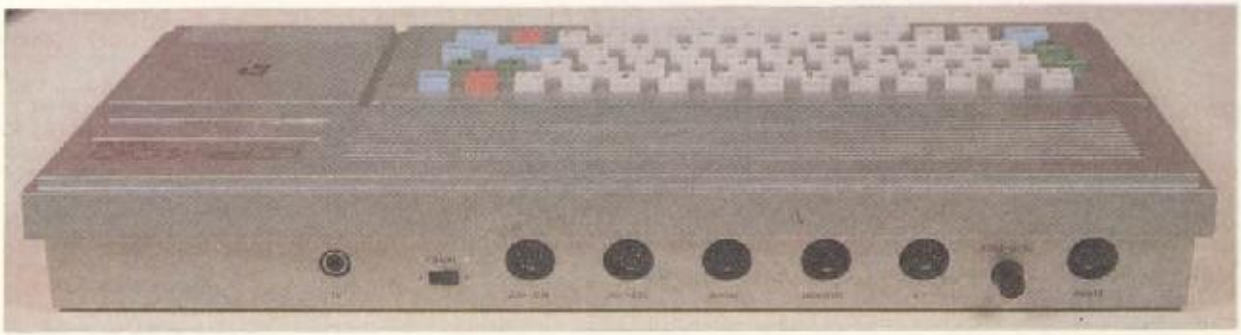
Software básico

A versão para cassete dispõe de todo o software básico (sistema monitor e interpretador BASIC) em 16 kbytes de ROM.

O interpretador BASIC é bastante versátil e sofisticado, dispondo de 72 instruções e comandos e 30 funções. Desenvolvido pela empresa norte-americana Microsoft,

O teclado é do tipo mecânico simplificado (chiclete), de acionamento por contato, com 55 teclas na tradicional disposição QWERTY adotada nas máquinas de escrever. Todos os caracteres ASCII podem ser acessados.

O acoplamento de cartuchos de ROM, com capacidade total de até 16 kbytes, é feito graças a um recesso e a um conector múltiplo existentes em um compartimento com tampa, na parte direita do teclado.



Na parte de trás do console estão os conectores para fonte de alimentação, televisão, monitor de vídeo, gravador cassete, joysticks, porta de comunicações e interruptores de força e de seleção do canal UHF da televisão.

CP 400

tem muito em comum com o BASIC nível II dos outros modelos TRS 80 baseados em cassete. Comandos adicionais permitem a exploração dos recursos únicos do CP 400, tais como:

— editor de linhas e comando de renumeração;
— gravação e leitura de programas em BASIC e em linguagem de máquina;
— tratamento de arquivos seqüenciais (OPEN, CLOSE);
— programação de gráficos em baixa e média resolução, nos cinco modos;
— macrocomandos gráficos, para traçar círculos, arcos, linhas, retângulos, preenchimento de retângulos, etc.;
— acesso direto à máquina (PEEK, POKE) e à programação e chamada de rotinas em linguagem de máquina (DEFUSR, USR, etc.);
— programação de sons complexos, com escala, duração, etc. (SOUND, PLAY);
— funções de manipulação de strings e para cálculos matemáticos.

Para a versão em disco, o sistema operacional é compatível com o FLEX-DOS do TRS 80 Color. Diversos comandos de tratamento de arquivos seqüenciais e diretos, em disco, são adicionados ao interpretador BASIC.

Na versão cassete, além do interpretador BASIC e das linguagens FORTH e ASSEMBLER (em fita ou cartucho), há diversos tipos de linguagem e de outros utilitários, em cartucho, como o Color LOGO. Para os sistemas em disco, a gama de utilitários e linguagens aumenta bastante, já existindo, através de fornecedores externos à Prológica, compiladores BASIC, PASCAL, FORTRAN e COBOL, além do Extended Color BASIC (interpretado), FORTH, LOGO, PILOT, etc.

Software aplicativo

Uma oferta razoavelmente grande de aplicativos para compatíveis com o TRS Color 80 já se tem acumulado no Brasil. A Prológica colocou inicialmente uma linha de 26 cartuchos (linha PROSOFT) e nove fitas com software aplicativo à disposição dos usuários do CP 400. A maioria desses programas é constituída de jogos (extremamente realistas e com nível de detalhe e desempenho similar aos videogames mais conhecidos), mas existem também aplicativos de uso genérico, como processador de textos (PROTEXTO), banco de dados (PRODADOS), planilha eletrônica (PROCALC), etc., em versões COLOR. Outros fornecedores têm uma extensa linha de programas importados, em disco, fita e cartucho, cobrindo muitas áreas de aplicação, como finanças, administração, educação, engenharia, medicina, etc. Os jogos, entretanto, predominam, visando ao apelo "doméstico" deste microcomputador.

Suporte e manutenção

Um Manual de Operação e Linguagem de 287 páginas introduz o operador inexperiente à instalação, operação e programação do CP 400. Um cartão de referência plastificado complementa a documentação. O sistema operacional de disco e os aplicativos têm manual próprio.

O CP 400 é vendido através da extensa rede de representantes e revendedores autorizados, no país, e conta com uma garantia integral de três meses. Não há contrato de manutenção, que normalmente é dado por oficinas autorizadas.

Configuração básica: UCP com 16 kbytes de RAM, 16 kbytes de ROM, interfaces para vídeo monocromático ou em cores (TV ou monitor), gravador cassete, dois joysticks e porta serial RS-232C.

Configuração máxima: UCP com 64 kbytes de RAM, 16 kbytes de ROM, controlador para até dois discos de 5¼ polegadas, e demais características acima.

R.M.E.S.

Os joysticks do CP 400 apresentam maior precisão de posicionamento e finura de movimentação que os modelos de outras marcas, que permitem só oito direções de movimento.

MODOS GRÁFICOS DO CP 400

Modo de resolução PMODE	Modo de cor PSCREEN	Resolução	Cores
0	0	128 x 96	preto/verde
0	1	128 x 96	preto/cinza
1	0	128 x 96	verde/amarelo/azul/vermelho
1	1	128 x 96	cinza/ciano/roxo/laranja
2	0	128 x 192	preto/verde
2	1	128 x 192	preto/cinza
3	0	128 x 192	verde/amarelo/azul/vermelho
3	1	128 x 192	cinza/ciano/roxo/laranja
4	0	256 x 192	preto/verde
4	1	256 x 192	preto/cinza

A LINGUAGEM C

Em fins da década de 60, cientistas do Massachusetts Institute of Technology (MIT), nos Estados Unidos, trabalhavam num projeto visando a melhorar o desempenho do software utilizado em sistemas de tempo compartilhado. O resultado desse esforço foi o sistema operacional conhecido como Multics.

Diversas empresas — Bell, General Electric e Honeywell — colaboraram com a universidade no projeto, mas a Bell retirou-se, por achar que o resultado não se coadunava com o que pretendia.

Um dos cientistas empregados pela Bell, Keen Thompson, que havia contribuído com software para o Multics, passou a dedicar-se ao desenvolvimento de um novo programa de base, utilizando a linguagem montadora do computador Digital PDP-7. Esse seria o ponto de partida do sistema operacional Unix. Outro cientista, Dennis Ritchie, passou também a dedicar-se ao desenvolvimento desse sistema operacional, e em breve foram surgindo correções e acréscimos.

Trabalhando sobre a linguagem interpretadora B, Ritchie foi melhorando-a e ampliando-a, chegando àquela que seria batizada linguagem C. O passo seguinte foi reescrever o sistema operacional Unix em linguagem C, que havia sido reconhecida como uma linguagem ideal para a programação de sistemas.

O C é uma linguagem de finalidades gerais (*general purpose language*), isto é, não está orientada especificamente para a resolução de um certo tipo de problema; não se trata, portanto, de uma linguagem de alto nível como BASIC, PASCAL, RPG II e outras, nem, por outro lado, de uma linguagem de baixo nível como o ASSEMBLER. Reúne, contudo, as vantagens apresentadas pelos dois tipos.

É interessante salientar que o C não se limita a um sistema operacional determinado e que permite grande transportabilidade (a utilização em computadores diferentes) dos programas escritos nessa linguagem. Cada implementação, porém, tem sua própria biblioteca de funções de entrada/saída, essas sim características de cada equipamento.

Por ser, como dissemos acima, de nível mais baixo que linguagens como BASIC e COBOL, o C não tem algumas características que naquelas são naturais. Assim, nele não existe o tratamento de cordões alfanuméricos (*strings*) ou de matrizes próprio daquelas outras linguagens nem existem métodos sofisticados de acesso a disco. No C, essas tarefas são realizadas mediante funções definidas para esses casos. Em compensação, o C suporta as técnicas mais comuns de programação estruturada.

Conceito de objeto

Atuando como linguagem de nível relativamente baixo, o C trata da mesma forma os diferentes tipos de variável constituídos por letras, dígitos, endereços de qualquer tipo, etc. Nesse ponto deve ser introduzido o conceito de *objeto*: uma área de memória contendo um tipo determinado de dado.

Existem quatro tipos fundamentais de objeto na linguagem C: CHAR, INT, FLOAT e DOUBLE.

- CHAR: um objeto desse tipo é um espaço de armazenamento que representa um elemento do conjunto de caracteres de que a máquina dispõe.
- INT: um objeto INT é uma área de memória que armazena um número inteiro (conforme o tipo de processador, será de 8, 16 ou mais bits). Esse tipo se subdivide em SHORT, LONG e UNSIGNED.
- FLOAT: um objeto desse tipo é uma área de armazenamento que guarda um número com ponto flutuante, de precisão simples.
- DOUBLE: um objeto desse último tipo constitui uma área de memória que contém um número de ponto flutuante, de precisão dupla.

Esses quatro tipos de objeto podem combinar-se com as seguintes categorias de dados, para formar estruturas:

— Matrizes.
— Funções que devolvem um objeto de qualquer tipo.
— Indicadores dos diferentes tipos de objeto.
— Dados que relacionam entre si dois ou mais tipos de objeto.

Uma vez definidas as posições dos dados, o passo seguinte é dar nome a essas posições, de modo a poder tratá-las de forma simbólica. Seguindo as convenções de costume, as letras podem ser de a a z, e os números, de 0 a 9, e se emprega o sublinhamento. Dependendo do

O microcomputador EGO utiliza extensamente o sistema operacional ANALIX, que é uma variante do UNIX, desenvolvido para equipamentos compatíveis com o IBM PC. Esse sistema é totalmente desenvolvido na linguagem C.

A LINGUAGEM C

Glossário

O que são XENIX e HP-UX?

São duas versões do sistema operacional UNIX. A primeira é uma versão melhorada, desenvolvida pela Microsoft, enquanto a segunda é a versão da Hewlett-Packard, permitindo a interação com seus sistemas tanto de hardware como de software. A existência dessas versões tem facilitado a difusão do UNIX.

Existe alguma instrução em C para se saber o conteúdo de um objeto?

LVALUE permite acessar a posição de memória da variável indicada, enquanto RVALUE é o conteúdo dessa posição. Essas duas instruções são semelhantes às VARPTR e PEEK da linguagem BASIC.

É possível a estruturação de dados com a linguagem C?

Existe a instrução STRUCT, que serve para criar uma estrutura de dados, com sua definição própria de tipo, de modo a poder-se, mais tarde, fazer a referência com o nome da estrutura e o elemento que a forma. Apresenta bastante semelhança à que existe em PASCAL.

Quais as características da linguagem C no momento da compilação?

Existe um pré-processador que reconhece uma série de comandos, principiando pelo caractere #. É possível, por exemplo, compilar uma parte do programa se for cumprida uma determinada posição ou acessar um arquivo indicado para evitar que repitamos uma série de declarações de variáveis, etc. Isso também permite que se indique a presença de um grupo de instruções em linguagem de máquina.

compilador, o número máximo de caracteres será seis, oito, etc.

Categorias de armazenamento

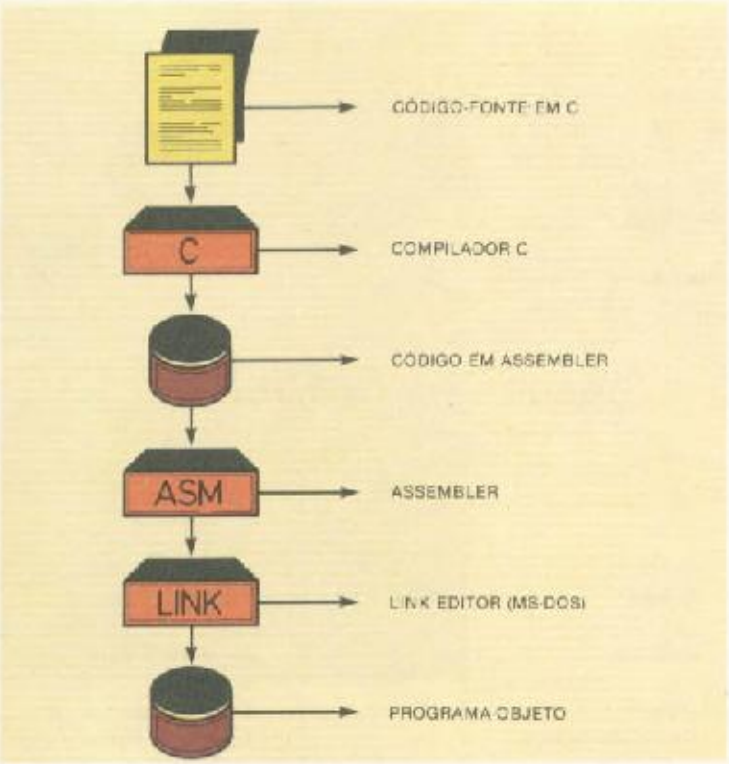
Dentro da linguagem C, existem quatro categorias de armazenamento:

- AUTO (automático): dá-se essa denominação aos objetos que só estão associados a uma função ou a um bloco de programa e que se perdem ao sair deles. Dentro de uma função, por exemplo, a variável PRUE tem um significado, enquanto se o fluxo passa por outra função a variável PRUE começa com um valor que é independente daquele que tinha anteriormente. Essa é a opção que se faz para todas as variáveis que não tenham outra especificação.
- STATIC: é muito parecida com a anterior, com a diferença que, ao sair de uma função ou bloco determinado, a variável mantém o valor que apresentava.
- EXTER: são as variáveis disponíveis ao longo de todo o programa, mesmo entrando em funções ou blocos.
- REGISTER: uma variável desse tipo é armazenada em algum dos registros internos do processador, para assim tornar mais rápida a execução do programa. As variáveis desse tipo não podem exceder a capacidade própria dos registros do processador. Afora isso, cumprem as especificações de armazenamento da categoria AUTO.

Programas em linguagem C

No que diz respeito às instruções existentes em C, é evidente que seu número é bastante limitado, já que se trata de uma linguagem com bem menos recursos que o BASIC. A estrutura de programação mais potente é a de função, cujas partes mais importantes são: o nome, os parâmetros de entrada, os parâmetros de saída e os parâmetros de retorno. As declarações seguem a forma normal utilizada em outras linguagens, embora seja possível criar grupos de sentenças que funcionam como se fossem uma só, bastando colocá-las entre chaves.
Um programa em linguagem C é formado por um conjunto de funções, entre as quais só uma recebe o nome *main*, ou seja, é a função principal ou função mestra.
Exemplo:

```
Main ( )
    {
    Float número;
    número = 3*2,3 + 5
```



Descrição do processo de compilação de um programa em linguagem C, usando o compilador SuperSoft empregado com o microcomputador pessoal IBM PC.

Esse é um programa escrito em linguagem C, constituído por uma única função, que é *main ( )*. Essa função atribui valor a uma variável *número* que é do tipo *float* (quer dizer, com ponto flutuante e de precisão simples).
É importante assinalar que em todo programa escrito em linguagem C devem cumprir-se as exigências especificadas a seguir:

- Depois do nome de toda função, sempre é preciso colocar parênteses; entre eles se escreverão — se existirem — os argumentos.
- O corpo de toda função começa e termina com chave.
- Toda função do programa tem de ser definida previamente.
- As funções terminam, geralmente, com ponto e vírgula.

Tomemos como exemplo um programa que calcula os anos bissextos compreendidos entre 1900 e 2000. Lembremos que são bissextos os anos divisíveis por 4, exceto se também o forem por 100, mas que essa restrição não se aplica aos que são divisíveis também por 400. Assim, o ano de 1900 não é bissexto, mas o de 2000 o é.

Observações finais

Para concluir o artigo, digamos que na linguagem C os comentários estão sempre entre os símbolos */ ★ ★ /*, e que a linha *printf* permite obter os resultados na tela. No presente caso, o sinal % indica que em seguida vem um argumento *ano* que assume diferentes valores; a letra *d* indica que esse argumento é um número decimal; a expressão entre aspas é escrita depois de cada valor do argumento, e os termos \ n são a instrução para se avançar uma linha.

PROGRAMA DE CÁLCULO DE ANOS BISSEXTOS

```
/★
Programa de cálculo de anos bissextos
★/
main ( )
{
int ano
for (ano = 1900; ano < 2000; ano = ano + 1)
if (ano % 4 = = 0 && ano % 100! = 0 || ano %
400 = = 0)
{
printf (" % 4 d. ANO BISSEXTO \ n ", ano);
}
}
```

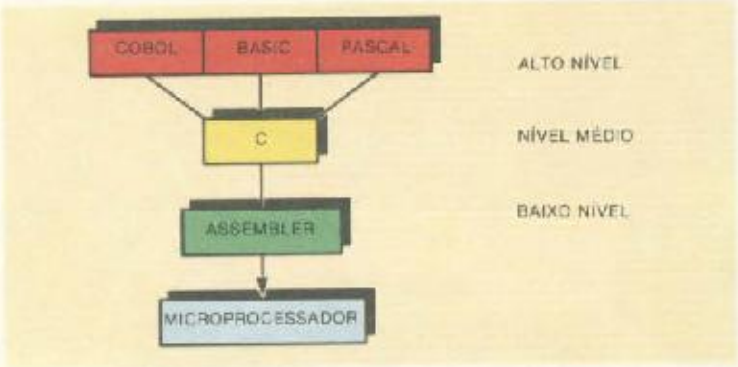


Ilustração gráfica do nível de proximidade de diferentes linguagens com relação a uma linguagem de máquina.

PRINCIPAIS OPERADORES DA LINGUAGEM C

+ +	Incrementar	<	Menor que
— —	Decrementar	>	Maior que
SIZEOF	Tamanho	%	Resto de divisão
★	Multiplicar	< =	Menor ou igual
/	Dividir	> =	Maior ou igual
+	Somar	< <	Deslocar para a direita
—	Subtrair	> >	Deslocar para a esquerda
= =	Igual a	! =	Diferente de
&&	Operação lógica AND (e)	||	Operação lógica OR (ou)

Conceitos básicos

Sistema operacional UNIX

Criado pela Bell para minicomputadores em ambiente de tempo compartilhado, o UNIX é um sistema operacional escrito em linguagem C. Isso lhe propicia uma grande transportabilidade, o que faz prever que será o sistema operacional dos novos supermicros de 16 e 32 bits. Esse sistema tem uma grande quantidade de software escrito, o que faz com que se difunda cada vez mais. A maioria das universidades do mundo tem acesso a esse sistema; a Universidade da Califórnia em Berkeley criou mesmo um subsistema próprio. Segundo a Bell, a versão SYSTEM V UNIX, surgida em 1983, deve ser considerada como a versão básica atual: todas as revisões futuras deverão ser compatíveis com ela.
Vejamos algumas das características que contribuíram para seu sucesso:

— Existe o SHELL, que é o interpretador de comandos atuando como interface entre o sistema e o usuário. Esse interpretador toma a entrada do usuário e, depois de verificar a existência do comando, passa a executá-lo. Permite também que os comandos tenham um arquivo, conhecido como SHELL SCRIPT.
— Existe grande quantidade de comandos que permitem manter o sistema, bem como uma grande variedade de arquivos, editores, processadores, etc.
— Existe também uma ampla variedade de rotinas para funções especiais, como o acesso a controles de outros subsistemas de software.
Em utilização normal, cada vez que se liga o terminal, o sistema identifica o usuário, para saber o que é permitido fazer; passa em seguida para o modo SHELL, que tem um caractere de indicação: o símbolo $; o sistema espera então um comando com a estrutura NOME DE COMANDO PARÂMETRO ARQUIVO. O sistema possui também um sistema de proteção de arquivo por meio de uma estrutura hierarquizada em árvore.

LEITORA/GRAVADORA DE CARTÕES MAGNÉTICOS DIGILAB

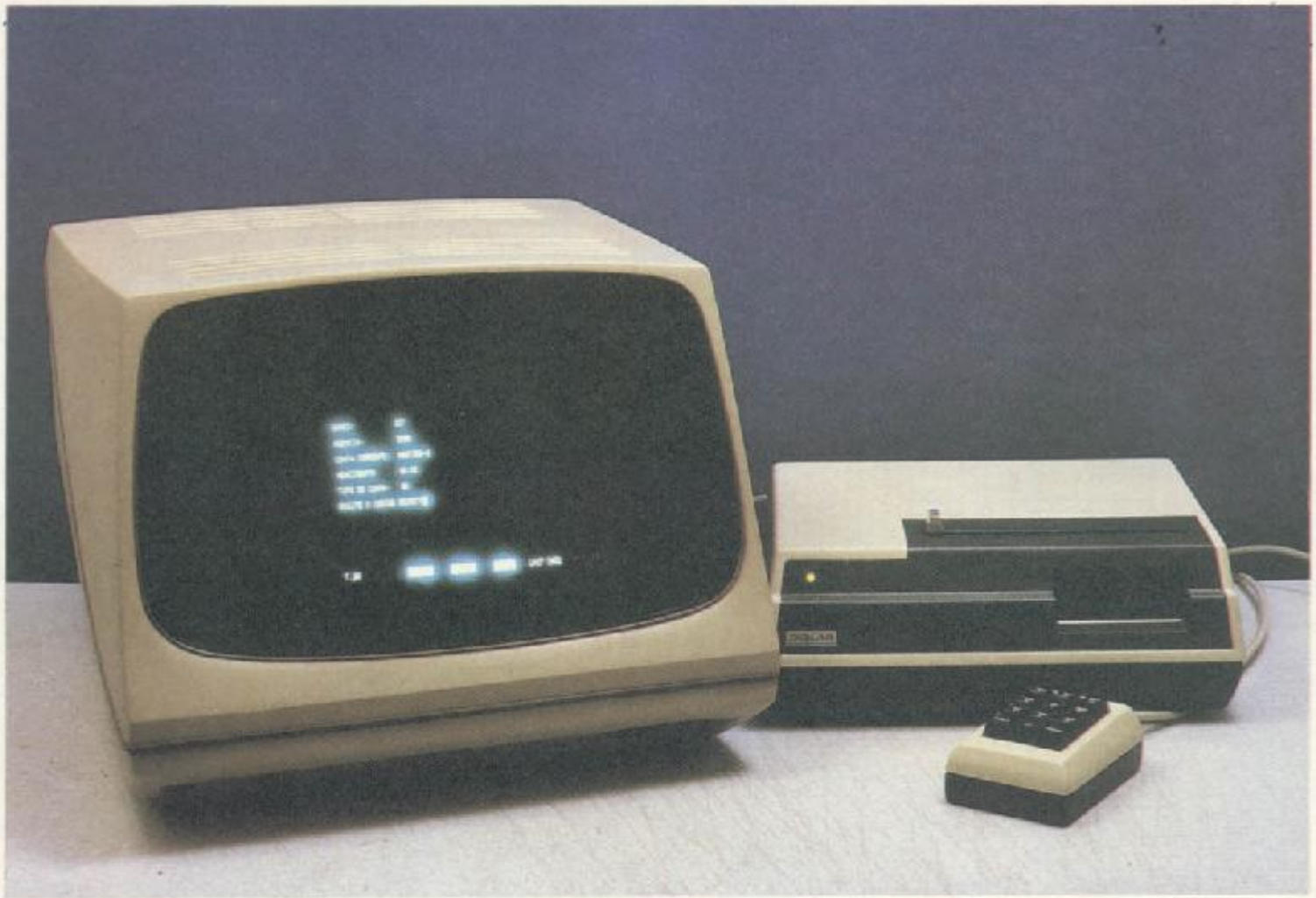
Nas páginas 436/437 desta enciclopédia, falamos do "dinheiro do futuro": o dinheiro eletrônico, isto é, a moeda representada por cartões magnéticos respaldados por complexos sistemas computadorizados. O desenvolvimento acelerado, nos últimos anos, dos sistemas de automação bancária, transferência eletrônica de fundos (TEF) e telecompras levou à necessidade de periféricos baseados em cartões magnéticos individualizados. Esses cartões contêm uma faixa magnética onde são armazenados os dados do portador, como número da conta, senha de acesso, etc. Sua inserção manual no periférico de acesso permite a operação pública de terminais de consulta de saldo, de compras, de caixas automáticas (ATM — *Automatic Teller Machines*), etc. A Digilab é uma das empresas pioneiras no desenvolvimento de sistemas de automação bancária no Brasil. Um dos maiores bancos privados do país, o BRADESCO (do qual é subsidiária), utiliza seu periférico de leitura e gravação de cartões magnéticos SISMAG. A versão PS3 desse equipamento está disponível no mercado para aplicações gerais.

A leitora/gravadora de cartões magnéticos SISMAG/PS3 consta de um console compacto, contendo uma ranhura para inserção do cartão e de um teclado de digitação a ele acoplado. Para ser utilizada, deve ser conectada a um terminal de vídeo do computador, através de uma porta serial RS-232C. A operação da leitora/gravadora é realizada por software específico, residente no computador ao qual é ligada (geralmente um minicomputador concentrador, situado na agência bancária).

Princípio de funcionamento

O periférico é constituído dos seguintes elementos:

— *Dispositivo de gravação e leitura*: consiste de um guia com laterais e trilha de aço, onde se desloca um porta-cartão. Na parte inferior do guia estão instalados uma cabeça de leitura/gravação e sensores de posicionamento do cartão. Para gravar, coloca-se um cartão em posição e desloca-se manualmente o porta-cartões para um dos lados. Um rolete de fricção transfere esse movimento para um conjunto de fotodisco marcado com estrias nas bordas. Quando o disco gira, um fotodetector infravermelho, alinhado com a borda deste, gera uma seqüência de impulsos que correspondem às marcas de



A leitora/gravadora de cartões magnéticos SISMAG/PS3, fabricada pela Digilab, consiste de um console com uma ranhura para inserção do cartão e, em separado, de um teclado de digitação. O sistema tem de ser acoplado a um terminal de vídeo de computador.

densidade de gravação e acionam a cabeça magnética de gravação. Na leitura, ocorre o processo inverso.

— *Teclado*: é utilizado para a digitação do código secreto (senha de acesso) pelo usuário. A digitação do número da agência, conta, etc., é feita via terminal de vídeo. O teclado é dotado de 12 teclas numéricas, associadas a caracteres alfabéticos (como em um dial de telefone digital), o que facilita a memorização de uma senha através de um nome com certo significado. Existem também as teclas ENTRA e ANULA, que servem para assinalar ao computador quando terminou a entrada da senha e para anular erros de digitação, respectivamente.

— *Controlador*: é a parte de controle eletrônico digital do periférico. O controlador é baseado em um microprocessador de 8 bits, o Intel 8085. Consta de:

• processador de sinais analógicos: é responsável pela interpretação dos sinais recolhidos pela cabeça de leitura;

• unidade de processamento: é responsável pela lógica do sistema, acionamento dos dispositivos de E/S, etc.;

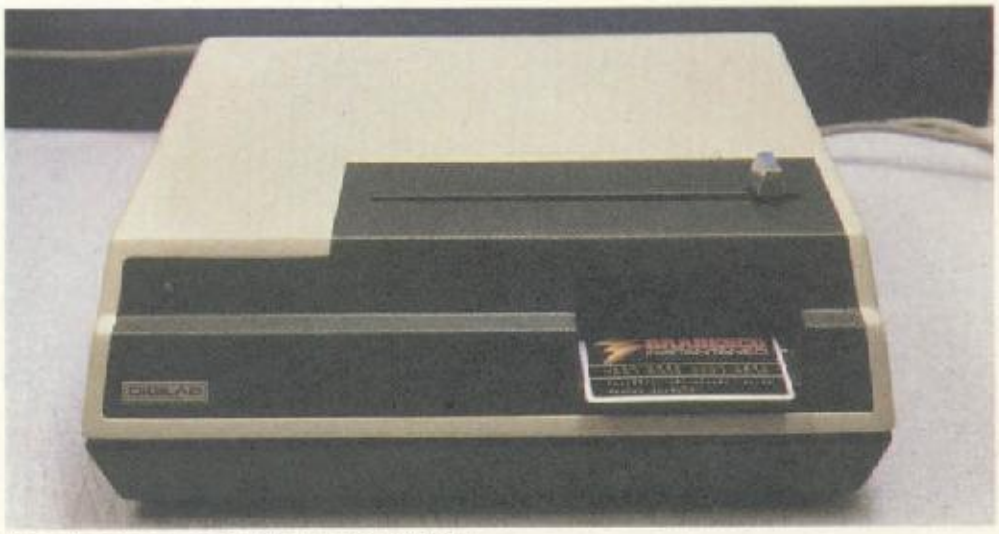
• EPROM de 2 kbytes, gravada com as rotinas de decodificação dos dados de leitura, formatação de dados, comunicação com terminal de vídeo e teclado, etc.; há também uma pequena memória ROM para gravação intermediária de dados de entrada e registros de trabalho;

• controlador de gravação: é responsável pelo acionamento da cabeça magnética de gravação e possui os circuitos de amplificação dos sinais enviados pelo sensor infravermelho do fotodisco, o circuito de comando da cabeça magnética, e o circuito gerador de impulsos de relógio (sincronismo). Este último acompanha a variação de velocidade da passagem do cartão, proporcionando uma gravação uniforme. A velocidade pode, assim, variar de 10 a 100 cm/s, sem problemas. A gravação é realizada pelo processo F/2F, segundo as normas ANSI/ISO, à densidade de 75 bits por polegada.

— *Fonte de alimentação*: trabalha com voltagens de 110 ou 220 V CA.

Operação do periférico

O modo de operação do periférico depende, naturalmente, do software de contro-



Colocado um cartão em posição, o porta-cartões é deslocado, manualmente, para realizar a operação de leitura ou de gravação. A cabeça magnética é acionada por impulsos de um fotodetector infravermelho.

A senha de acesso do usuário, que é um código secreto, é digitada pelo teclado do SISMAG/PS3, que tem 12 teclas numéricas, associadas a caracteres alfabéticos, como um dial de telefone.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Leitor de cartão	leitura de trilha 2 norma ANSI/ISO
Gravação de cartão	gravação de trilha norma 2 ANSI/ISO
Densidade de gravação	75 bpi, 2ª trilha
Passagem do cartão	manual
Velocidade de passagem	10 a 100 cm/s
Controle	microprocessador Intel 8085 (8 bits)
Capacidade de memória	2 kbytes em EPROM
Interface de comunicação	padrão RS-232C para terminal vídeo
Velocidade de transmissão	de 150 a 9.600 bauds
Teclado	portátil, com 12 teclas
Alimentação	110/220 V CA; saída: 15 V CC
Consumo	40 W
Temperatura de operação	0 a 50°C
Umidade relativa	30 a 85%
Dimensões	190 x 260 x 110 mm, 3,9 kg

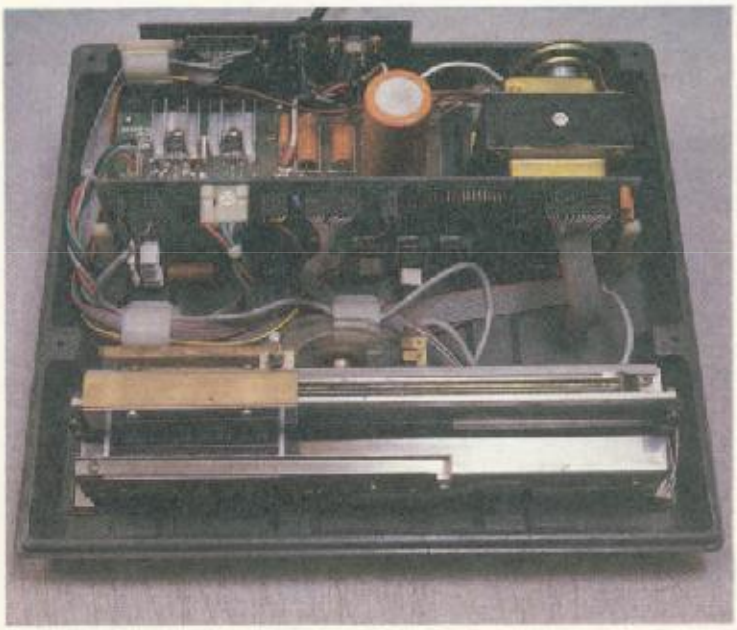
LEITORA/GRAVADORA DE CARTÕES MAGNÉTICOS DIGILAB

le residente no computador principal ao qual a unidade SISMAG é conectada. Uma das rotinas mais simples de operação é a seguinte:

— O operador solicita ao computador, através do terminal de vídeo, que especifique o módulo de programa de controle do periférico. Em seguida, digita pelo teclado o número da agência, conta, etc., e outros dados não-sigilosos. Em seguida, solicita que o usuário portador do cartão digite uma senha secreta, com um número fixo de dígitos.

— Feito esse carregamento, o cartão é passado uma vez, para gravação, e uma segunda vez para leitura (conferência do que foi gravado). Este processo pode ser repetido, para maior segurança.

R.M.E.S.



Console do SISMAG/PS3 sem a cobertura. O microprocessador do controlador é um Intel 8085, de 8 bits.

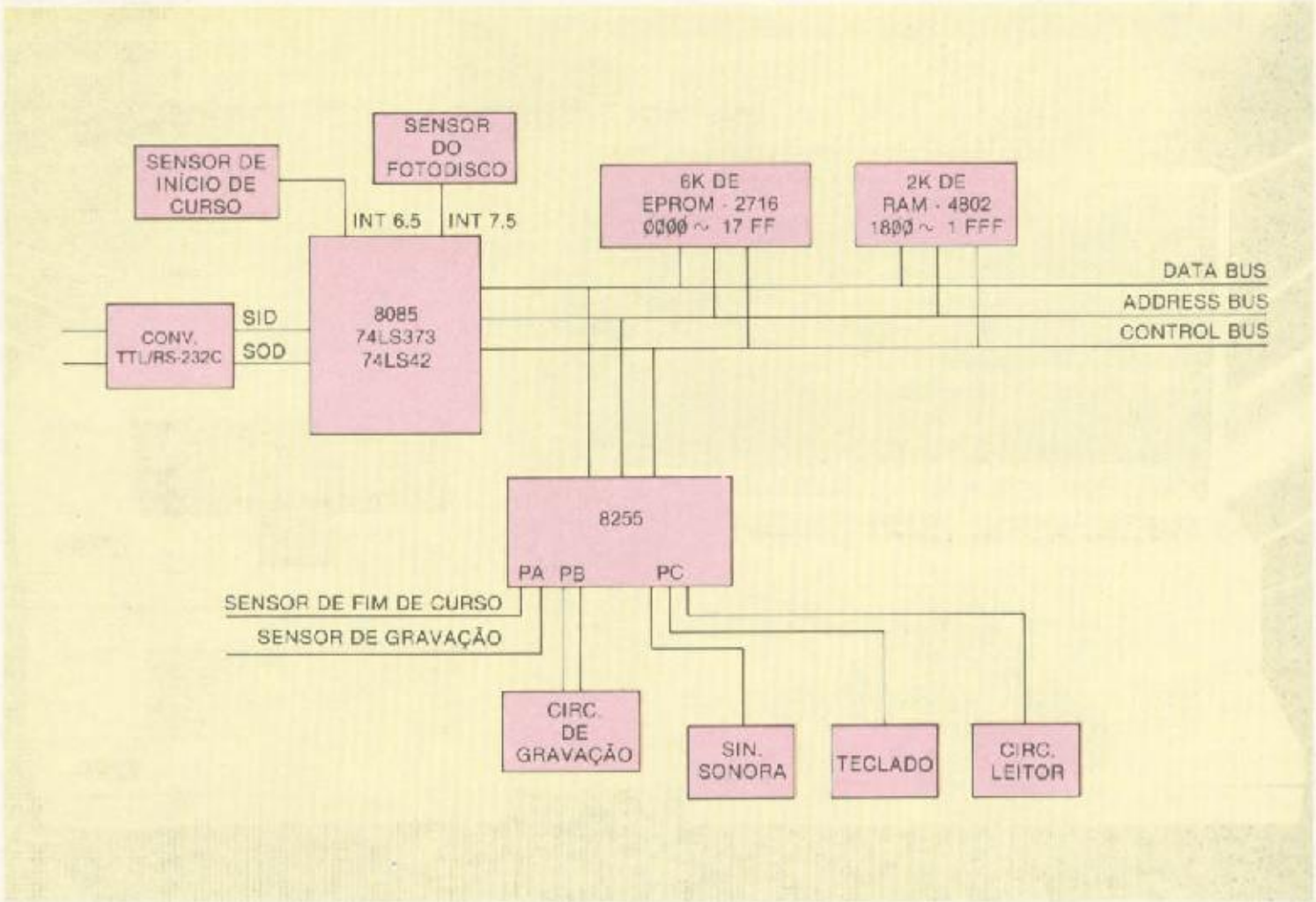


Diagrama de blocos da leitora/gravadora de cartões magnéticos SISMAG/PS3, versão de aplicações gerais de um periférico utilizado num dos grandes sistemas de automação bancária em funcionamento no Brasil.

A LINGUAGEM APL

A partir de meados da década de 60, o mundo dos computadores ficou praticamente dividido entre os adeptos do APL e seus adversários, os primeiros elogiando sua capacidade de tratamento de matrizes e os segundos criticando-lhe a sintaxe e a pouca adequação em programas que envolvam muita edição.

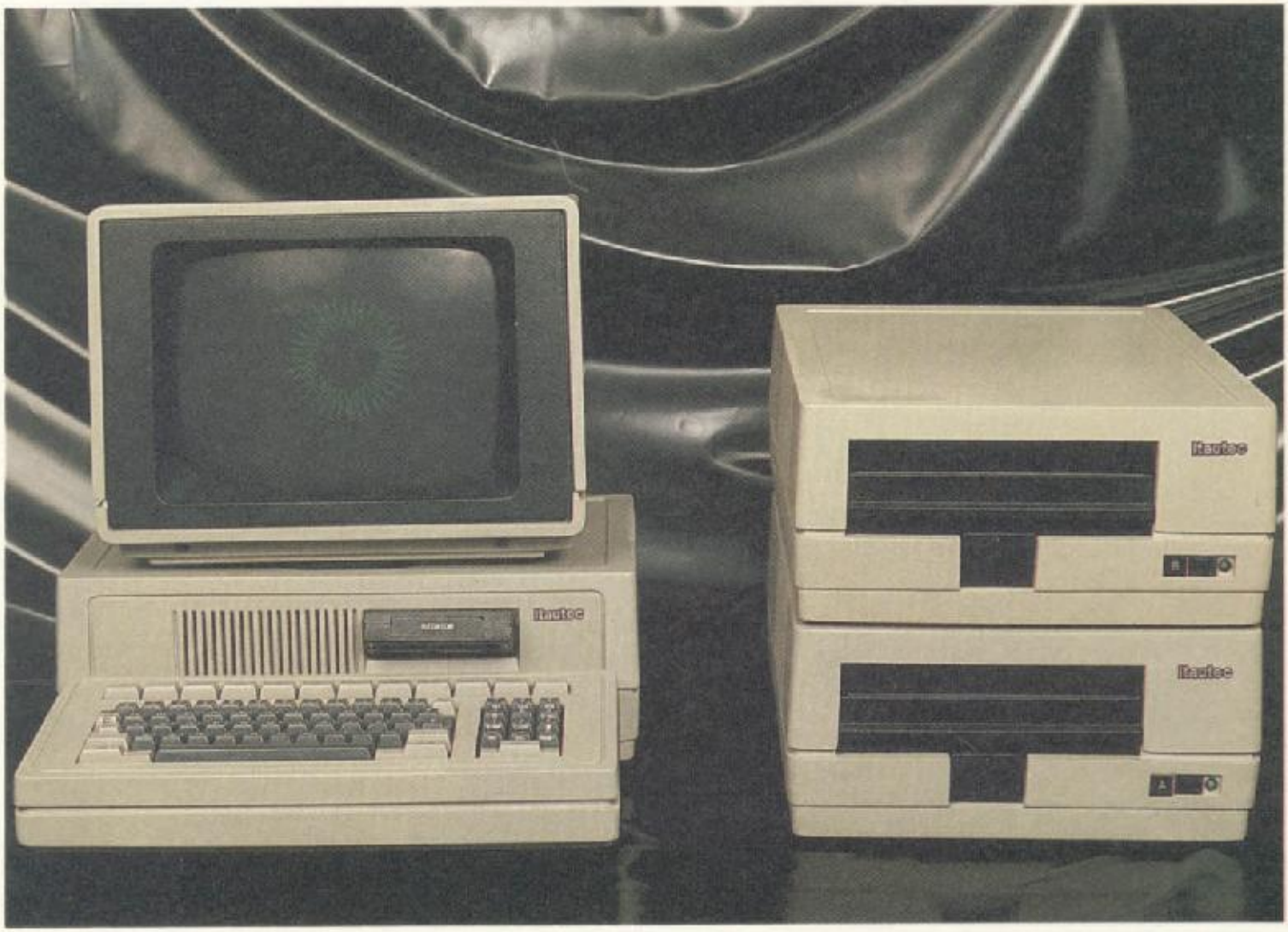
O autor desta linguagem tão polêmica quanto poderosa foi Kenneth Iverson, que teve, durante a concepção, a influência de um meio reconhecidamente científico: a Universidade de Harvard, nos Estados Unidos. Iverson desenvolveu uma notação especial para o tratamento de equações diferenciais aplicadas a modelos econômicos. Posteriormente, na IBM, junto com M. Breed e P. Abrams, promoveu o desenvolvimento da linguagem propriamente dita, realizando a primeira implantação em 1966 num IBM 7090. O APL só se tornou disponível para clientes a partir da implantação no IBM 360, já no ano de 1968.

A notação criada por Iverson é muito semelhante à notação matemática, permitindo dessa forma que os usuários com formação em ciências exatas aprendam a utilizá-la rapidamente. De fato, é desnecessário qualquer conhecimento específico sobre a forma de armazenamento dos dados para seu emprego, como também é dispensável a preocupação com declarações de formato. Assim, os usuários começam bem depressa a fazer os primeiros programas, atingindo resultados quase imediatos.

Entre as características mais marcantes da linguagem APL (*A Programming Language*) está o conjunto de caracteres usado. No teclado, as posições normalmente ocupadas pelas letras maiúsculas são dedicadas a um novo conjunto de caracteres. A maioria desses símbolos é estranha aos não iniciados e está dividida entre funções primitivas e operadores do APL (função primitiva é aquela residente na linguagem). Diversas funções matemáticas e relacionais complexas são executadas a partir de uma única tecla.

Características da linguagem

Sendo o APL um interpretador, os comandos são executados logo que submetidos, de tal forma que para implementar



Embora tenha sido desenvolvida muito antes de surgirem os microcomputadores, a linguagem interpretadora APL pode ser usada em equipamentos desse porte do tipo profissional (como é o caso do Itautec I 7000, acima), desde que tenham o teclado com os caracteres APL.

A LINGUAGEM APL

uma série seqüencial de comandos o usuário deve criar uma função. Isso praticamente caracteriza a programação em APL que consiste em criar funções. Essas funções definidas pelo usuário são tratadas pelo interpretador de forma idêntica à dispensada às funções primitivas do APL, ou seja, enquadrando-as, como as primitivas, em: diádicas (dois operandos), monádicas (um operando) e niládicas (sem operando).

As funções são porções de código-objeto que podem ser chamadas pelo nome, e para defini-las entra-se no "modo de definição de função"; em seguida, digitam-se as linhas com os comandos APL que determinam o que a função vai realizar. Quando o APL está nesse modo, não se comporta como um interpretador: as funções são apenas armazenadas, e sua execução se realiza quando o APL as chama no seu modo normal.

Dentro do interpretador, todos os cálculos são efetuados da direita para a esquerda. As funções de dois argumentos tomam como primeiro argumento o operando à sua esquerda e como segundo argumento tudo o que está à sua direita (funções diádicas).

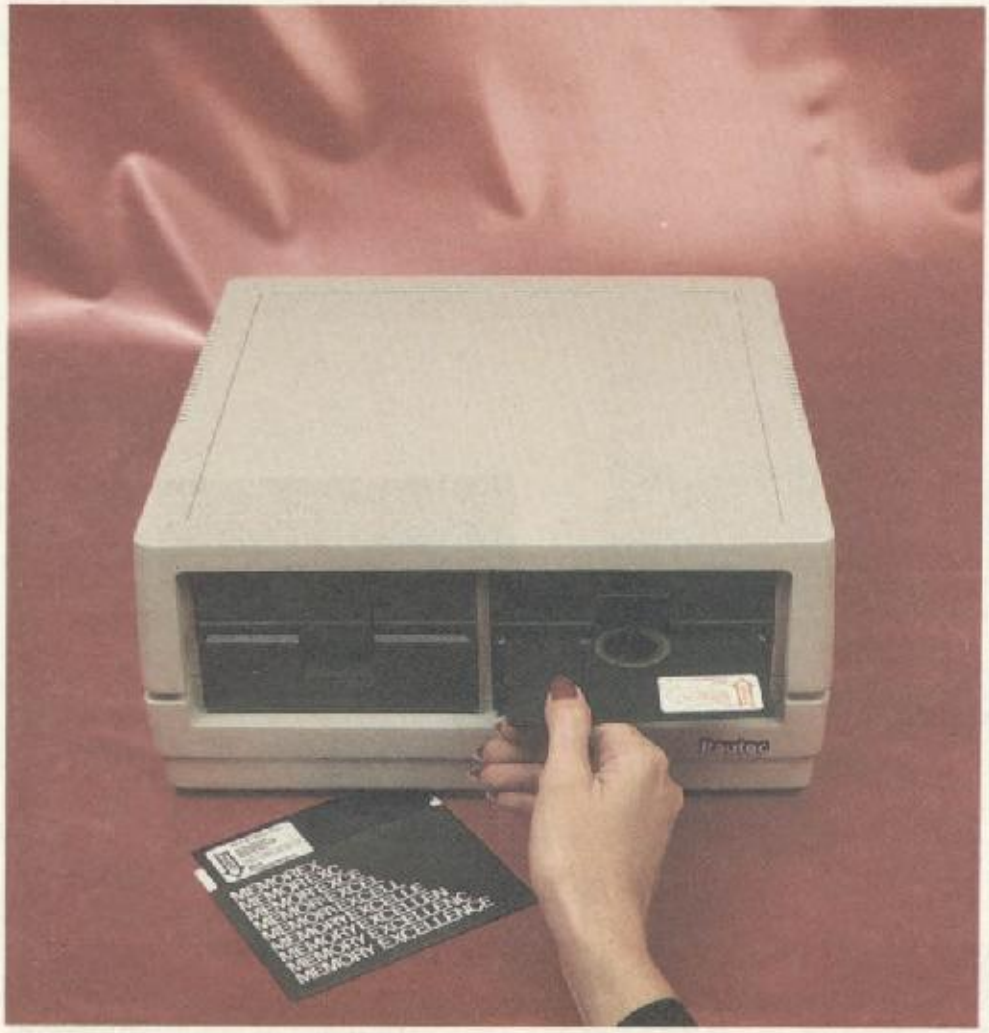
Por exemplo:

```
5 x 3 + 4  (operação solicitada)
35         (resposta do APL)
```

Tudo ocorre como se tivéssemos: 5 x (3 + 4).

O APL é uma linguagem muito apropriada para o tratamento de arrays, onde uma variável pode representar uma seqüência de valores sendo aceita pelas funções do APL como argumento.

Linguagem: **APL**
Computador: **Itautec**
Configuração: **UCP com 64 kbytes e teclado com caracteres APL, vídeo, unidades de disquete de 5¼ polegadas face dupla, impressora com caracteres APL**
Sistema operacional: **SIM/M (compatível com CP/M)**
Suporte: **um disquete de 5¼ polegadas, dupla face**
Documentação: **Manual do Usuário**
Produção e distribuição: **SSD Sistemas de Informática Ltda.**



O suporte da linguagem APL é um disco flexível de 5¼ polegadas, dupla face. Existe no disco uma biblioteca de WORK SPACE INATIVOS, onde o usuário pode armazenar o WORK SPACE ATIVO.

FUNÇÕES PRIMITIVAS DO APL

Funções escalares diádicas

Operador	Nome
+	Soma
−	Subtração
×	Produto
÷	Divisão
*	Potência
⍟	Logaritmo
⌊	Mínimo
⌈	Máximo
|	Resíduo
!	Coeficiente binomial
○	Circular
<	Menor
≤	Menor ou igual
>	Maior
≥	Maior ou igual
=	Igual
≠	Diferente
∧	E (*and*)
∨	Ou (*or*)
⍲	E não (*nand*)
⍱	Ou não (*nor*)

Por exemplo:

c ← 3 2 4 12 23 4

Ao vetor c são atribuídos os valores 3 2 4 12 23 4; c é um array de uma só dimensão (Rank 1). Uma matriz seria um array de duas dimensões (Rank 2).

Para efetuar o display de c:

```
      c
3 2 4 12 23 4
```

Para multiplicar o vetor c por 2:

```
      c x 2
6 4 8 24 46 8
```

Finalmente, na resolução de um caso prático de operação numérica, a forma de colocação das operações para o APL deve ser a seguinte:

Calcular o imposto sobre Cr$ 600 000, sendo que o imposto é igual a Cr$ 55 000 mais 60% do excedente de Cr$ 300 000

55 000 + .6 x 600 000 – 300 000
235 000 (resposta do APL).

A sintaxe da linguagem partiu da leitura da esquerda para a direita, operando primeiramente a diferença entre 600 000 e 300 000; posteriormente processou a produto de 0,7 com a diferença e a esse resultado adicionou 55 000. As funções em APL usam um ou dois argumentos, sendo que as funções de um argumento são chamadas de monádicas (sinal, valor absoluto, etc.), e as de dois argumentos, de diádicas (+ , x, P, etc.).

Comandos do sistema

Além das facilidades computacionais, o APL dispõe de comandos que permitem o controle da biblioteca APL e a parametrização da área de trabalho.

Durante uma sessão de trabalho, as variáveis e funções são armazenadas na área de trabalho chamada de WORK SPACE ATIVO. Em disco existe uma biblioteca de WORK SPACE INATIVOS, onde o usuário, a qualquer momento, pode armazenar o WS ATIVO. Da mesma forma, esse WORK SPACE, ou outro qualquer da biblioteca, pode ser ativado, isto é, carregado na memória.

Em todas essas operações é atribuído um nome para as WS, de forma a conseguir sua identificação.

Naturalmente, podem ser efetuados cálculos dentro de uma WS sem que necessariamente esta deva ser guardada dentro da biblioteca; isso, porém, é mais utilizado para programas ou funções, sejam de uso temporário ou definitivo.

R.R.G.

Funções escalares monádicas

Operador	Nome
+	Mais (sinal +)
−	Menos (sinal -)
×	Sinal
÷	Recíproco
⌈	Próximo inteiro (*ceiling*)
⌊	Maior inteiro
*	Exponenciação 'e'
⍟	Logaritmo natural
|	Módulo ou valor absoluto
!	Fatorial
?	Gerador aleatório
○	Pi vezes
~	Não (*not*)

Funções mistas diádicas

Operador	Nome
[ ]	Index
⍴	Reshape
⊥	Decode
⊤	Encode
↑	Take
↓	Drop
∈	Pertence (*membership*)
⌹	Divisão de matriz
⍉	Transpose
⌽	Rotate
/	Comprime (*compress*)
\	Expande
⍕	Format
,	Catenate (concatenação)
⍳	Gerador de índices

Funções mistas monádicas

Operador	Nome
⍴	Shape
,	Ravel
⍋	Sort para ordem crescente (*grade-up*)
⍒	Sort para ordem decrescente (*grade-down*)
⌹	Matriz inversa
⌽	Reverse
⍳	Gerador de índices
⍎	Executa

OPERADORES DO APL

Operador	Nome
f / A	Redução
f \ A	Scan
∘.f	Produto externo
[ ]	Axis

MICROCOMPUTADORES QUE FAZEM MÚSICA

A música eletrônica, ou seja, feita com instrumentos inteiramente eletroacústicos, já deixou de ser novidade para o grande público. Desde os grupos musicais atuais, que utilizam enormes e sofisticados sistemas digitais e analógicos de som para incrementar seus desempenhos, até os ritmos hipnóticos e estranhos das novas músicas de publicidade e das trilhas sonoras de filmes de ficção científica mostram que a eletrônica abandonou o estágio experimental, para produzir milhares de equipamentos diferentes, voltados a esse mercado.

Na realidade, a informática aplicada às artes musicais teve seu início na década de 60. O baixo custo dos circuitos integrados permitiu a construção dos primeiros *sintetizadores musicais* para fins profissionais, pelo engenheiro norte-americano Robert Moog. Com esses aparelhos, o músico podia criar modulações sonoras fantásticas, nunca ouvidas antes e impossíveis de serem obtidas com instrumentos musicais convencionais. Os sintetizadores iniciais eram baseados em circuitos analógicos de geração de formas de onda complexas, filtragem, etc., para obtenção dos efeitos sonoros desejados. Mais tarde, muitas das suas características se incorporaram aos atuais órgãos eletrônicos.

Com a penetração das técnicas digitais na eletroacústica, os sintetizadores também se transformaram. A etapa de geração de formas de onda e manipulação, filtragem, etc., é feita no domínio digital. Uma forma de onda é especificada como uma lista de números binários em uma memória digital, e é convertida para ondas sonoras por um aparelho denominado *conversor digital-analógico*. O compasso, a intensidade, a freqüência (tom), o timbre, a modulação e outros efeitos podem ser conseguidos por técnicas puramente matemáticas, aplicadas sobre a informação binária armazenada.

Daí até a incorporação do computador no processo foi apenas um passo.

Microcomputadores musicais

É muito fácil transformar um microcomputador em um instrumento musical múltiplo e programável. Basta agregar, como periféricos, um teclado igual ao de um piano, uma placa eletrônica contendo osciladores e um conversor digital-analógico, e um sistema convencional de amplificador e alto-falantes. O software faz o resto. Qualquer microcomputador pessoal serve: o mais usado em todo o mundo é o Apple II, pela facilidade de interfaceamento e capacidade gráfica. Embora esses sistemas não sejam tão sofisticados quanto os modernos sintetizadores digitais, o preço relativamente baixo é uma vantagem considerável. Diversas empresas, em todo o mundo, oferecem sistemas desse tipo, em uma ampla faixa de preço e capacidade.

Mesmo aparelhos classificados como brinquedos musicais contam hoje com recursos da informática. É o caso, por exemplo, do órgão Harmony 2000, da empresa paulista Trol, que dispõe de um chip microprocessador com memória.

Os sistemas mais sofisticados, como o Synclavier II, têm processadores e co-processadores próprios, além de grande variedade de periféricos. Outros, mais baratos, como o AlphaSyntauri, podem utilizar um microcomputador pessoal como centro de controle. Finalmente, existem placas e sintetizadores de baixo custo, acompanhados de software específico, que podem ser ligados à saída dos microcomputadores domésticos mais baratos. Muitos desses sistemas de geração de sons não exigem qualquer modificação do computador, nem mesmo a adição de interfaces especiais: muitos computadores atuais dispõem já de alto-falantes internos e geradores de som de um ou mais canais, programáveis em BASIC ou linguagem de máquina.

A diferença de desempenho desses vários sistemas musicais para microcomputadores reflete-se basicamente em duas características: a possibilidade de polifonia e multitonalidade, e o controle individual sobre os parâmetros físicos de uma nota ou seqüência de notas. Em um microcomputador comum, normalmente só se conseguem melodias monofônicas (uma só voz ou instrumento de cada vez) ou então a simulação de polifonia (a rápida alternância entre duas ou mais vozes, através da multiplexação de tempo, dando a impressão acústica de polifonia). A verdadeira polifonia, porém, só é conseguida com auxílio de hardware especial, baseado nos circuitos dos sintetizadores. Os sistemas mais sofisticados, entretanto, não só conseguem a polifonia como também são capazes de transformar o computador em um verdadeiro estúdio de gravação de 16 ou 32 canais.

Aplicações

A possibilidade de gerar sons por software e armazená-los na memória do computador oferece enormes potencialidades para a produção musical em diversas áreas. Atualmente, as atividades mais afetadas pelo surgimento dos sistemas computadorizados de música são:

— *Música profissional*: com os novos sistemas, o músico profissional pode obter sons diferentes e exercer controle completo sobre a geração e transformação de ondas sonoras musicais. Com o auxílio de software especial, as seqüências sonoras podem ser armazenadas e tocadas quando se desejar, em diversas velocidades e formas. O computador pode ser usado para gerar automaticamente acompanhamento de fundo (percussão, cordas). Além disso, uma partitura, armazenada eletronicamente, pode ser editada, listada, executada, mixada eletronicamente, etc. O músico não precisa esperar semanas ou meses por uma audição ao vivo, para ver como ficará uma composição instrumental complexa. Programas existentes atualmente, como o *Music Construction Set*, permitem a composição de uma partitura diretamente no vídeo do microcomputador: o músico seleciona, de um menu gráfico no vídeo, as notas, a duração, as pausas, as claves e outras figuras musicais, que são colocadas em duas pautas, desenhadas com perfeição na tela. Depois, pode executar a partitura ao computador, para ver o resultado. Outro software, como o *Polywriter*, permite o contrário: primeiro fazer a composição livremente (de ouvido), tocando ao teclado e depois obter automaticamente a transcrição musical com a notação adequada e imprimi-la em uma impressora gráfica. Um terceiro tipo de software permite a digitalização de sons reais, através de um microfone e de um conversor analógico-digital, e a sua incorporação na composição.

— *Educação musical*: com o auxílio do computador, os alunos podem correlacionar gráfica e sonoramente os elementos de uma música, aprender harmonia, escalas e composição, etc. Software de CAI (instrução assistida por computador) pode ser combinado ao musical.

— *Entretenimento*: o microcomputador também está penetrando significativamente no fabuloso mercado representado pelos instrumentos eletromusicais para entretenimento doméstico, principalmente para quem já tem um microcomputador. O futuro nessa área é brilhante.

R.M.E.S.

O acionamento do botão APRENDER permite que sejam executadas as músicas pré-programadas armazenadas na memória do Harmony 2000. Os diodos fotoemissores vão-se acendendo, indicando as notas da música escolhida.

O AlphaSyntauri é um dos sistemas musicais baseados em microcomputador (Apple II) existentes no mercado norte-americano. Embora tocados como órgãos de pequeno porte, esses instrumentos — acionados por software — oferecem muito mais flexibilidade.

PROGRAMA

Título: **Psico**
Computadores: **compatíveis com TRS 80 mod. I/III/IV (modelos nacionais: CP 300, CP 500, DGT 100/1000, Sysdata Jr./III, Dismac D 8000, Naja, etc.)**
Memória necessária: **16 kbytes**
Linguagem: **BASIC nível II**

O programa Psico testa a capacidade de percepção extra-sensorial, com base no "teste das cartas" desenvolvido no Laboratório de Parapsicologia da Universidade de Duke, nos Estados Unidos, pelo grupo do Dr. Joseph Banks Rhine, o primeiro cientista, em todo o mundo, a estudar esse tipo de fenômeno em condições controladas de laboratório.
Segundo os especialistas, existem diversas formas de percepção extra-sensorial (ou ESP, sigla do termo em inglês *extra-sensory perception*), ou seja, percepção que não seria feita através dos canais "normais" representados pelos cinco sentidos (visão, audição, olfato, gosto e tato). As mais popularizadas são: telepatia, precognição e telecinésia (esta última é a capacidade de exercer influência, com o pensamento, sobre eventos físicos). O programa Psico testa a forma mais simples de ESP, que é a capacidade precognitiva (literalmente, de "saber antes"). Isso é feito da seguinte forma:

1. O programa sorteia um determinado número de cartas numeradas. Antes de sortear cada carta, pede à pessoa que está sendo testada que tente prever qual será o número que aparecerá na carta.
2. Após mostrar a carta, o programa verifica se a pessoa acertou ou não a previsão, e informa sobre esse fato.
3. Sorteadas todas as cartas, realiza uma análise probabilística com relação à proposição de cartas adivinhadas corretamente. É usado o modelo de distribuição probabilística de Poisson, que se adapta bem às freqüências observadas. O programa calcula a probabilidade de o resultado ter-se devido ao acaso, e classifica a pessoa em cinco faixas, conforme essa probabilidade: capacidade precognitiva altíssima, muito alta, alta, baixa e nula.
No início do programa, o usuário pode estipular os parâmetros do sorteio a ser realizado:

— Número de cartas a serem sorteadas (mínimo de 10 e máximo de 100).
— O maior número a aparecer em uma carta (entre 4 e 9). Por exemplo, se for escolhido 5, as cartas sorteadas poderão ter os números 1, 2, 3, 4 ou 5.
Quanto maior for o número constante na carta, mais difícil será acertar o resultado final. O cálculo da probabilidade é ajustado de acordo. Por exemplo, a probabilidade de acertar todas as dez cartas de 1 a 10 é de 1 em 9 bilhões!
Para os iniciantes, recomendamos a seguinte combinação: 20 cartas numeradas até 5 (o chamado teste de Rhine). Lembre-se, também, que quanto maior o número de cartas sorteadas, mais confiável será o resultado.

R.M.E.S.

```
110 '   PSICO I   L-80-C1   NOVEMBRO 1984
120 '   TESTE DA PERCEPCAO EXTRASSENSORIAL
125 '   P/ COMPATIVEIS C/ TRS-80 MOD. I/III/IV
150 '   COPYRIGHT (C) 1984 BY RENATO M.E. SABBATINI
170 '-------------------------------------------------------
190 CLEAR 500
200 RANDOM:DEFINT I-N:DEFDBL Z
210 ST$=STRING$(63,140)
255 CD$="":FOR I=1 TO 26:READ N:CD$=CD$+CHR$(N):NEXT
256 DATA 212,191,131,131,131,131,131,131,191,29,28,212,191,191
257 DATA 191,29,26,213,191,176,176,176,176,176,176,191
1170 GOSUB 7000
1180 GOSUB 7060
1190 PRINT ST$
1200 PRINT@832,"PRESSIONE <ENTER> PARA TENTAR DE NOVO"
1210 PRINT@896,"          <CLEAR> PARA TERMINAR O PROGRAMA"
1220 GOSUB 2010:IF IX=13 THEN CLS:GOTO 1180
1230 IF IX<>31 THEN 1220
1300 CLS:END
2000 PRINT@960,"PRESSIONE <ENTER> QUANDO ESTIVER PRONTO";
2010 C$=INKEY$:IF C$="" THEN 2010 ELSE IX=ASC(C$):RETURN
3000 FOR I=1 TO 1000 : IF INKEY$<>"" THEN RETURN
3010 NEXT I : RETURN
7000 CLS:PRINT TAB(25);"P  S  I  C  O":PRINT ST$
7005 PRINT"     ESTE PROGRAMA SERVE PARA TESTAR SUA CAPACIDADE PRE-"
7010 PRINT"   COGNITIVA (PERCEPCAO EXTRA-SENSORIAL).":PRINT
7020 PRINT"    O TESTE CONSISTE EM SORTEAR CARTAS NUMERADAS, VIRADAS"
7030 PRINT"   PARA BAIXO. VOCE DEVE TENTAR ADIVINHAR QUE CARTA SAIU"
7040 PRINT"   ANTES QUE EU AS VIRE.":PRINT
7050 PRINT"    A SUA PERCEPCAO EXTRA-SENSORIAL SERA' AVALIADA COM BASE"
7055 PRINT"   NO NUMERO DE CARTAS QUE VOCE ACERTAR."
7056 PRINT ST$:RETURN
7060 INPUT"QUANTAS CARTAS QUER SORTEAR (10 A 100)";NN
7062 IF NN<10 OR NN>100 THEN 7060
7065 INPUT"QUAL E' O MAIOR NUMERO NA CARTA (4 A 9)";NT
7070 IF NT<4 OR NT>9 THEN 7065
7075 GOSUB 2000:N=0
7080 FOR IX=1 TO NN:CLS
7090    PRINT@405,"SORTEIO DA CARTA NO.";IX:PRINT@576,CHR$(31);
7092    PRINT@467,CHR$(30);"CONCENTRE-SE...";:GOSUB 3000
7095    CLS:PRINT@448,CD$;
7100    PRINT@594,"QUE NUMERO (1 -";NT;") ?";
7105    GOSUB 2010:I=VAL(C$)
7110    IF I<1 OR I>NT THEN 7100
7120    PRINT I;:PRINT@0,"A CARTA SORTEADA FOI : ";
7130    J=RND(NT):PRINT@534,J;
7140    IF I=J PRINT@960,"ACERTOU !!!";:N=N+1:GOTO 7148
7145       PRINT@960,"ERROU !!!";
7148    IF IX<NN THEN GOSUB 2000
7155 NEXT IX
7160 GOSUB 2000:CLS
7165 PRINT"FIM DO TESTE":PRINT ST$:PRINT
7170 PRINT"VOCE ACERTOU";N;"CARTAS ENTRE";NN
7180 C(1)=NN:C(2)=N:C(3)=NN-N:PR=1/NT
7190 FOR I=1 TO 3:IF C(I)=0 THEN 7300
7200 X=1:FOR J=1 TO C(I):X=X*J:NEXT J:C(I)=LOG(X)
7300 NEXT I
7310 X=EXP(C(1)-C(2)-C(3)+N*LOG(PR)+(NN-N)*LOG(1-PR))
7312 PRINT"A PROBABILIDADE DE TER CONSEGUIDO ESTE RESULTADO E' DE"
7315 P=1/X: IF P<999999 PRINT"1 EM";INT(P):GOTO 7322
7320 IF P<9.99999E+11 THEN PRINT"1 EM";INT(P/1E6);"MILHOES !!":GOTO 7322
7321 PRINT"1 EM";INT(P/1E+12);"BILHOES !!!"
7322 IF X<0.0001 C$="ALTISSIMA":GOTO 7350
7324 IF X<0.001 C$="MUITO ALTA":GOTO 7350
7326 IF X<0.05  C$="ALTA":GOTO 7350
7330 IF X<0.1   C$="BAIXA":GOTO 7350
7340 C$="NULA"
7350 PRINT:PRINT"A SUA HABILIDADE PRE-COGNITIVA E' ";C$
7400 RETURN
```

ESTRUTURA DO PROGRAMA

Linhas	Função
110-170	Título
190-257	Inicialização
1170-1300	Programa principal
2000-2010	Sub-rotina de interrupção da tela
3000-3030	Sub-rotina de retardo de tempo
7000-7056	Sub-rotina para apresentar instruções
7060-7075	Entrada de dados para sorteio
7080-7155	Sorteio das cartas e coleta da resposta
7160-7310	Mostra resultados, calcula probabilidade
7312-7400	Avaliação dos resultados

QUADRO DE VARIÁVEIS

Variável	Função
C	Conjunto auxiliar para cálculo da probabilidade
C$	Caractere de entrada
CD$	Cordão contendo gráfico da carta
I, J, IX, JX	Variáveis auxiliares e de contagem
N	Número de cartas adivinhadas
NN	Número de cartas sorteadas
NT	Número máximo na carta
P	Probabilidade inversa
ST$	Cordão gráfico de separação
X	Probabilidade

ANÁLISE DE SISTEMAS (II)

No capítulo anterior, expusemos os objetivos gerais e a estratégia da implantação de um sistema de processamento de dados, chegando à conclusão de que é necessário utilizar uma metodologia determinada para o projeto do sistema. Dissemos também que o primeiro passo da própria análise consiste na definição, por parte do usuário, dos relatórios que o sistema deverá fornecer. Para finalizar o assunto, vamos descrever neste capítulo os passos restantes da metodologia de análise de um sistema.

Neste gráfico estão resumidas as quatro etapas fundamentais da análise de sistemas para o tratamento das informações.

Organização dos dados primários

O problema apresentado é o seguinte: a partir da definição de objetivos e da explicação de quais são as informações requeridas pelo usuário, projetar um sistema que atenda a esses requisitos. Em outras palavras, deve-se determinar a organização dos dados necessários para a obtenção dos resultados, a elaboração dos programas e o planejamento do sistema de atualização. Tudo isso compõe aquilo que Warnier denomina *unidade de realização*.

Para realizar a organização dos dados é necessário estabelecer uma correspondência entre as informações requeridas pelo usuário e o conjunto de dados integrantes do sistema; isso permite determinar os diferentes arquivos ou base de dados onde os dados serão agrupados. Para estabelecer essa correspondência, pode-se utilizar um formulário, que por sua vez servirá de dicionário do sistema. Em cada linha dele aparecerá um dado, e em cada coluna, uma informação; um X marcará as posições adequadas, de forma tal que, no final, bastará olhar uma coluna para saber que dados aparecem num relatório, ou uma linha para saber quais os relatórios que utilizam um dado.

Depois de construído o dicionário, deverá ser tomada a decisão de destinar cada dado à base de dados (ou arquivo) correspondente, segundo a lógica das operações. Não existem algoritmos ou procedimentos que garantam que a reunião dos vários dados deve ou não ser efetuada. De qualquer forma, é preciso levar em conta características como:

— Não podem existir dados que sejam redundantes.
— A capacidade de armazenamento de um computador é limitada; portanto, o usuário tem sempre que otimizar a utilização da memória dele.
— O tempo de processamento é um fator tão importante que, às vezes, obriga a modificações das soluções aparentemente mais lógicas.
— Os critérios de identificação dos dados devem ser feitos pelas chaves dos arquivos; portanto, deve-se escolher cuidadosamente o identificador ótimo em cada arquivo e estudar a interdependência entre os diferentes arquivos.

DADO	SIGNIFICADO	INFORMAÇÕES							
		1	2	3	4	5	6	7	8

Para se fazer a organização dos dados primários, pode-se utilizar um formulário como o da figura, onde são especificados os dados e a sua relação com as informações a fornecer.

ANÁLISE DE SISTEMAS (II)

Glossário

Quais são as principais fases da análise de sistemas?

1. A organização das informações de saída, a partir do que o usuário indica quais são os dados necessários.
2. A organização dos dados primários, que consiste em um primeiro agrupamento dos dados em arquivos.
3. A organização operacional dos dados, quando é feita nova organização dos dados, atendendo a critérios de otimização da operação.
4. A organização da atualização, que consiste em estudar os procedimentos que são utilizados para atualizar os dados do sistema.

Quais são os critérios para o agrupamento de dados na organização dos dados primários?

Evitar as redundâncias; minimizar a quantidade de memória necessária para armazenamento; diminuir o tempo necessário aos processamentos, e facilitar a identificação dos dados.

Quais são os critérios para o agrupamento da organização operacional?

Nesse caso salienta-se a possibilidade de utilizar dados intermediários, de tal forma que fique facilitado o trabalho de outros processamentos que os necessitem.

Na organização da atualização, quantos tipos de movimento dos dados do sistema devem ser levados em conta?

Dois. Os movimentos internos, aos quais, de certa forma, pode-se dar o nome de atualizações automáticas (já que são efetuadas em função de dados já conhecidos pelo próprio sistema), e os movimentos externos, que, como o próprio nome indica, provêm do exterior do sistema.

Quando é imprescindível utilizar uma metodologia de análise como a que foi exposta aqui?

Depende da complexidade da aplicação que se deseja programar. Evidentemente, para realizar um programa de um jogo não será necessário utilizar essa metodologia, bastando realizar uma análise orgânica. Por outro lado, se muitos dados interferem na aplicação, resultando em muitas informações, é imprescindível realizar uma análise completa do sistema antes de começar a programação.

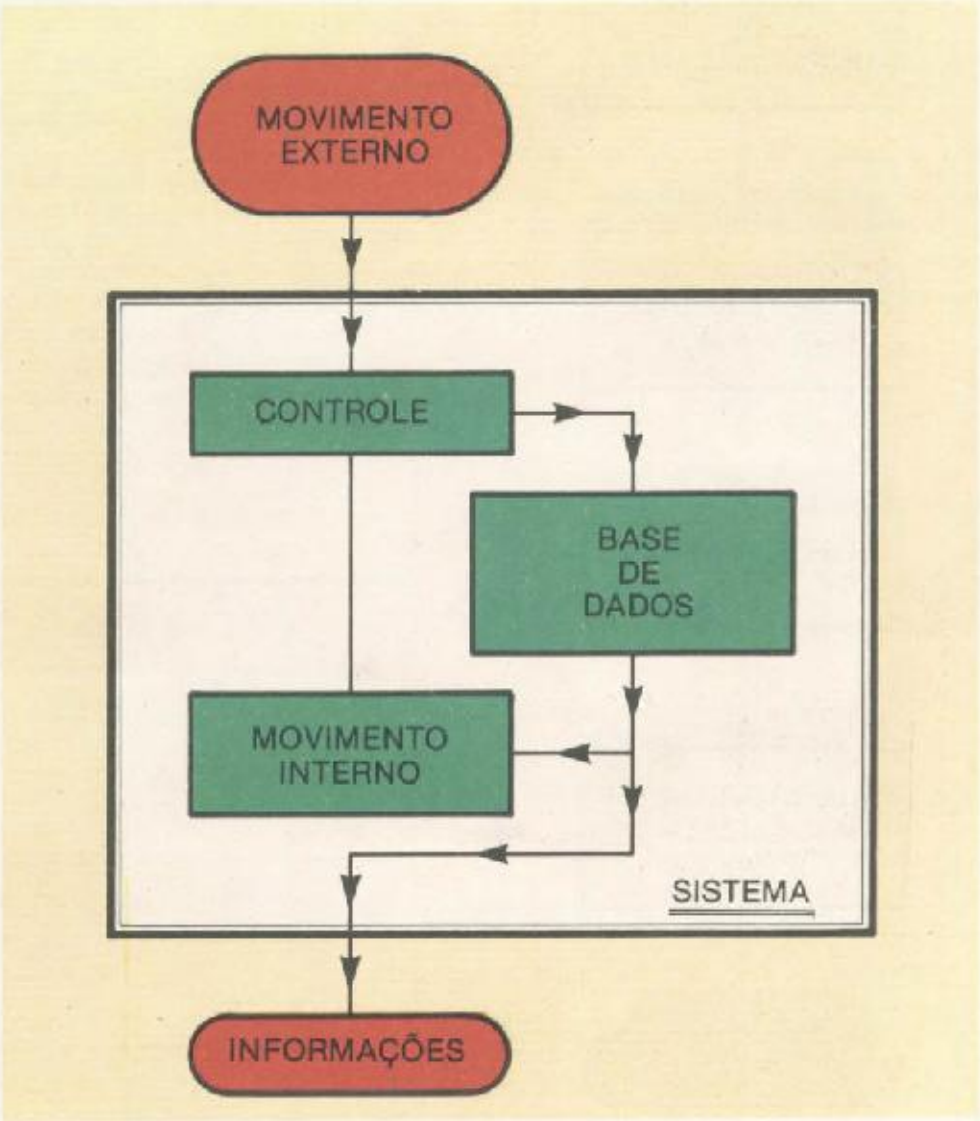
Organização operacional dos dados

No capítulo anterior examinamos uma forma de organizar os dados primários. O passo seguinte é, conservando a mesma organização dos dados primários, obter uma solução mais econômica, em termos de memória. Em outras palavras, o que se pretende é conservar certos dados intermediários (secundários) que permitem chegar aos resultados sem necessidade de se recorrer a todo instante aos dados primários. Esses dados serão guardados só quando existir espaço e/ou tempo de processamento suficientes.

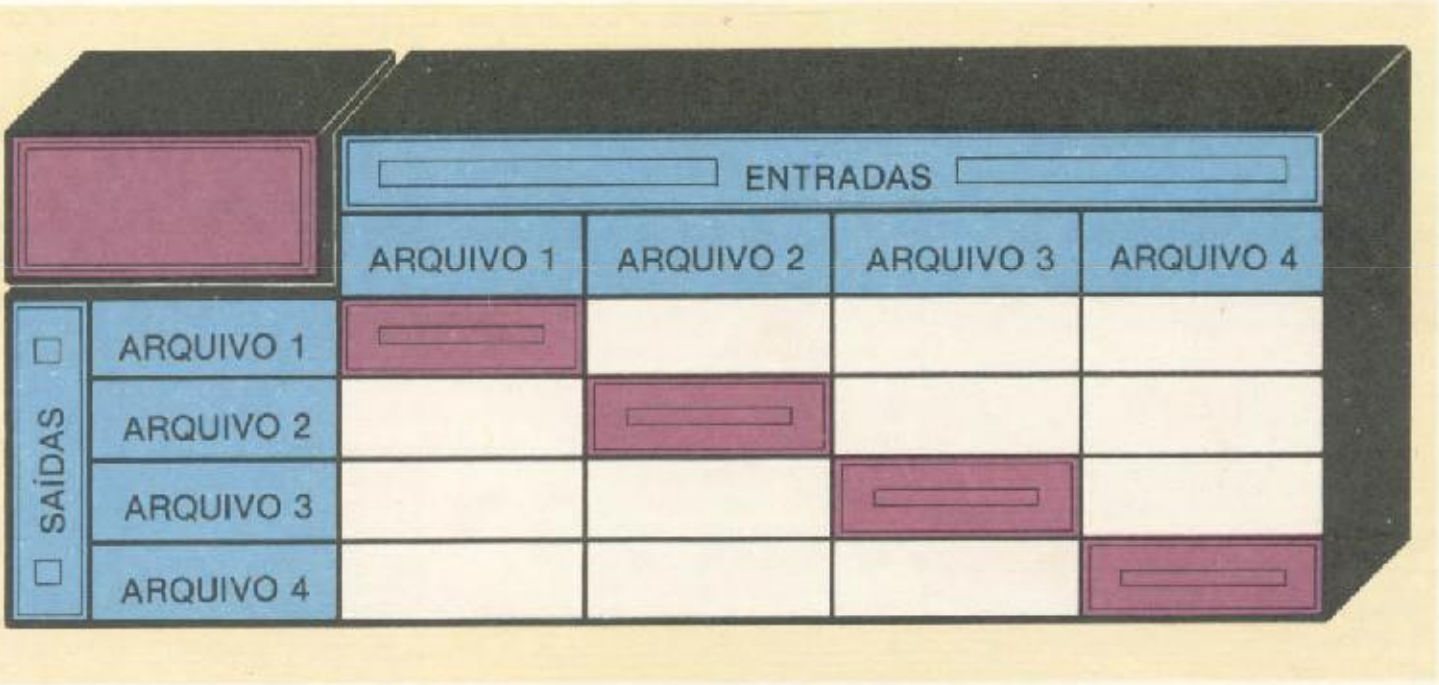
Basicamente, os processos para gerar dados secundários são dois:

1. Processos de captura de dados e obtenção de movimentos internos.
2. Processos de utilização de movimentos internos e atualização dos arquivos.

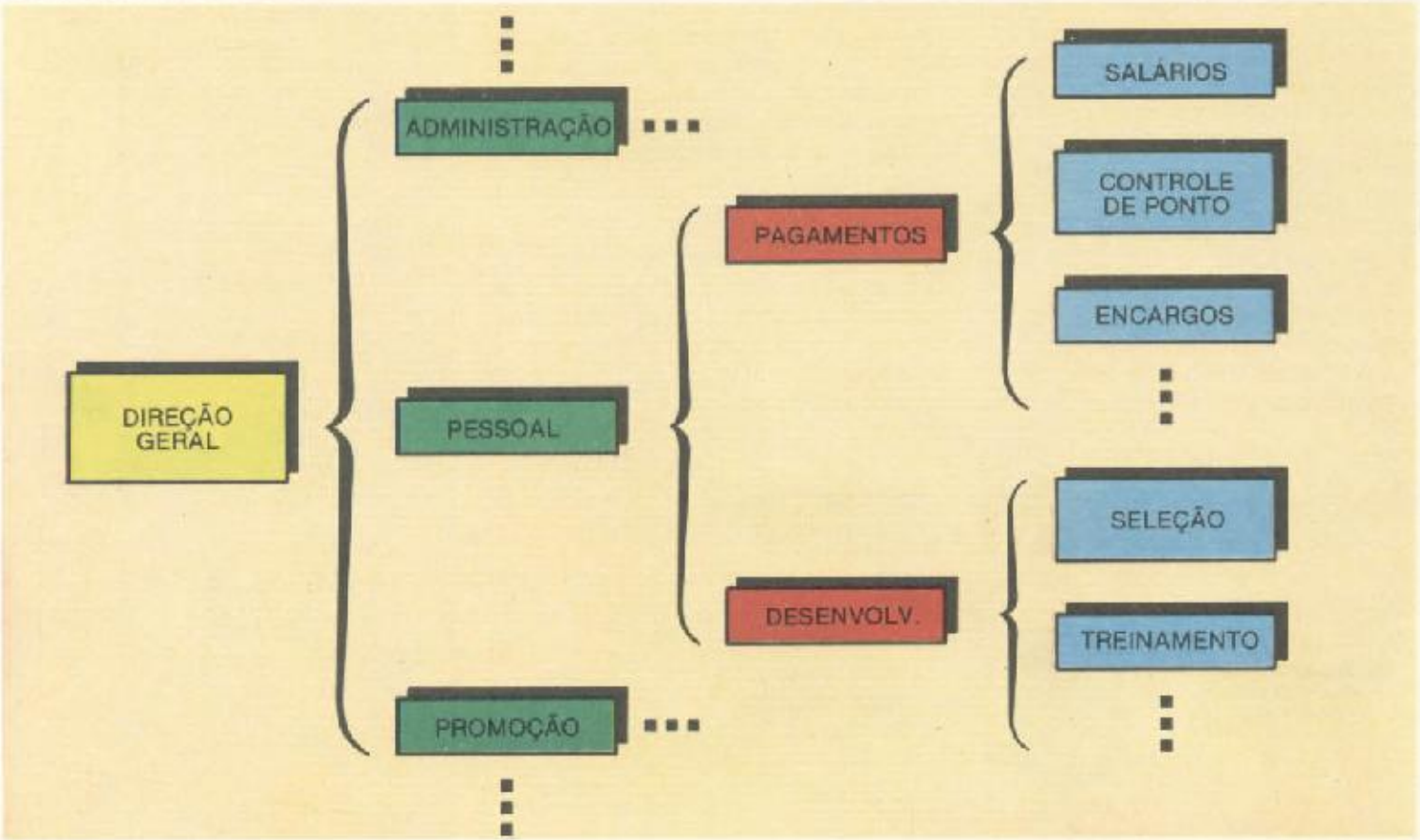
Com essa metodologia não se pretende alcançar uma solução definitiva, mas apenas apresentar claramente as diversas opções possíveis, entre as quais será escolhida uma em função de critérios quantitativos, técnicos ou de qualquer outro tipo que vá além da lógica estrita. Em resumo, para escolher uma solução entre todas as possíveis, deve-se levar em conta os objetivos do sistema e, ao mes-



Em todo arquivo operacional de dados pode-se observar uma dinâmica interna ao sistema e outra externa a ele, como está esquematizado na figura.



Para o estudo das interações entre os diversos arquivos lógicos do sistema, costuma-se utilizar uma tabela de dupla entrada, onde são especificadas as relações existentes entre os arquivos.



Para se fazer corretamente a análise do sistema de informação de uma empresa é conveniente realizar uma subdivisão hierárquica das informações necessárias, até se chegar às informações finais.

ANÁLISE DE SISTEMAS (II)

mo tempo, considerar as características técnicas do equipamento disponível.
Teremos definidos então todos os arquivos lógicos do sistema, tanto primários como secundários. Para obter uma solução mais operacional, deve ser feito um novo estudo, partindo-se dos arquivos já definidos, até se chegar aos arquivos lógicos operacionais.
Pode-se definir como arquivo lógico-operacional qualquer tipo de arquivo constituído a partir da reunião dos arquivos lógicos, tanto primários como secundários, com o objetivo de formar um menor número de arquivos e obter uma menor redundância entre os dados.

Organização da atualização

Todo arquivo operacional de dados constitui um conjunto de informações que podem, por sua vez, ser:

— Dados de entrada.
— Dados para propiciar a obtenção de informações.
— Dados para movimentos internos.
— Dados de saída.

Conhecendo a composição dos registros de cada arquivo operacional, deve-se procurar, para cada um de seus campos, o movimento interno ou externo pelo qual é efetuada a atualização. Evidentemente, as únicas ações de atualização possíveis são as seguintes:

— Criação de novos dados.
— Exclusão de dados antigos.
— Modificação dos dados existentes.

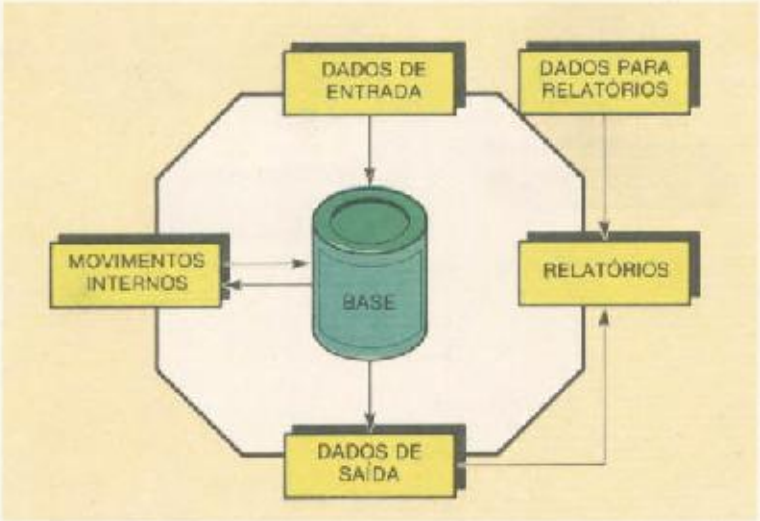
Por definição, todo o processo de atualização do sistema está em contradição com os dados já existentes. Portanto, é de grande importância planejar as atualizações de forma adequada para evitar inconsistências.
Para terminar a descrição dos processos de atualização, vamos determinar claramente as diferenças que existem entre os movimentos internos e externos.

• *Movimentos internos*
São dados de entrada, obtidos a partir de outros dados contidos em arquivos do próprio sistema e utilizados para a sua atualização. Conseqüentemente, atuam sobre dados secundários.
Em relação às possíveis formas pelas quais o sistema obtem os movimentos internos, distinguem-se três casos:

— A partir unicamente de dados primários.
— A partir unicamente de dados secundários.
— A partir de dados primários e secundários.

Esses movimentos provocam a atualização no mesmo momento em que são obtidos, mas também podem ser arquivados para fazer a atualização posteriormente. A partir do momento que a atualização foi feita, sua conservação não tem mais sentido.

• *Movimentos externos*
São dados procedentes do exterior do sistema, cuja obtenção é responsabilidade do usuário final. O pessoal de informática se limitará a prever os procedimentos de controle antes de efetuar a atualização dos arquivos afetados.



Na atualização da base de dados devem ser considerados quatro tipos de processo: os dados de entrada, os dados para relatórios, os dados de saída e os movimentos internos.

Conceitos básicos

Os pais da lógica (II)

Nos quadros de **Conceitos básicos** das pp. 204, 224 e 244, esta enciclopédia apresentou a série *Noções de álgebra booleana*, por sua relevância para a informática, vale lembrar aqui o conceito de *variável lógica* formulado por George Boole: uma variável que só pode assumir dois valores — verdadeiro ou falso (também representados pelos dígitos 1 e 0).
Algumas décadas depois das obras de Boole, foram publicados os livros do alemão Johann Gottlob Frege (1848-1925), considerado por muitos como o verdadeiro fundador da lógica matemática. Entre outros tópicos, Frege dedicou-se à definição lógica de número e à demonstração, a partir de leis lógicas, das leis aritméticas fundamentais.
Debatendo alguns aspectos de suas teorias, Frege recebeu correspondência de um conde britânico que se tornaria outra das grandes figuras da lógica (e também do pensamento político-social do século XX): Bertrand Russell (1872-1970), autor, em colaboração com seu compatriota Alfred North Whitehead (1861-1947), de *Os Princípios da Matemática*.
Dentre as contribuições posteriores à lógica, talvez mereça mais destaque a do alemão David Hilbert (1862-1943), que trabalhou principalmente com a teoria dos números, com os fundamentos da geometria e com as equações integrais.
Numerosos nomes estão fora dessa pequena lista, e muitos dos "pais da lógica" não têm uma relação direta com a informática. Contudo, sem a contribuição dada por eles todos, não poderíamos dispor hoje dessa ferramenta revolucionária que é o computador.

ITAUTEC PCxt

A nova geração de microcomputadores profissionais de 16 bits, introduzida nos Estados Unidos por várias empresas, no início da década de 80, viu-se, em poucos anos, padronizada praticamente à força, pelo surgimento do Personal Computer da IBM (IBM PC). A grande força mercadológica dessa empresa, associada à enorme aceitação por parte dos usuários, eliminou do mercado outras arquiteturas de 16 bits, como a da pioneira Texas Instruments. No Brasil, a linha de compatíveis com o IBM PC surgiu também com pouca demora em relação ao exterior: computadores como o Ego (Softec), Nexus (Scopus), Microtex, etc. inauguraram a geração de 16 bits por aqui, com grande sucesso de vendas.

Depois de lançar, em 1983, seu microcomputador profissional de 8 bits, o I 7000 (logo seguido por versões mais simplificadas, o I 7000 Jr. e I 7000 Jr.E), a Itautec anunciou também seu modelo de 16 bits, o I 7000 PCxt, no final de 1984.

Esse novo microcomputador da Itautec possui uma característica única entre os compatíveis com o IBM PC brasileiros: é dotado de dois microcomputadores — um Z 80B, de 8 bits, utilizado para operar o computador sob o sistema operacional SIM/M dos I 7000 anteriores, e um 8088, de 16 bits, compatível com o usado nos

Computador: **I 7000 PCxt**
Fabricante: **Itaú Tecnologia S.A.**
País de origem: **Brasil**
Compatibilidade: **IBM PC e XT**

Projeto aprovado pela **SEI** - Secretaria Especial de Informática.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL

UCP: microprocessadores 8088-2, de 16 bits (4,77 ou 8 MHz), e Zilog Z 80B, de 8 bits (6 MHz), selecionáveis por software.
Co-processador numérico: Intel 8087-2, de ponto flutuante (opcional).
ROM, versão padrão: 128 kbytes.
RAM, versão padrão: 128 kbytes + 64 kbytes de vídeo.
RAM, versão expandida: até 640 kbytes, em módulos de 256 kbytes, internamente.
Acesso a periféricos: controlador de disquetes de 5¼" e disco rígido, controlador de vídeo gráfico, interface paralela para impressora (tipo Centronics), duas interfaces seriais assíncronas RS-232C ou alça de corrente.
Outros: gerador de tons programável, alto-falante.

TECLADO

Tipo máquina de escrever, ergonômico, com 99 teclas, sendo 12 de funções programáveis e quatro para cursor. Distribuição em quatro blocos de teclas funcionais, bloco de máquina de escrever (com teclas com caracteres e sinais da língua portuguesa), bloco de calculadora (teclas numéricas mais operações) e bloco de controle do cursor.
Teclado controlado por processador Intel 8035.

VÍDEO

Versão padrão: monitor profissional com tela de 12 polegadas, fósforo verde, multitonal (8 tons), alta resolução (faixa de passagem de 20 MHz). Padrão RGB.
Opcional: monitor em cores de alta resolução.
Formato de apresentação: dois modos de operação: entrelaçado (texto de 16 páginas de 40 colunas por 50 linhas, em 16 cores, ou 8 páginas de 80 colunas por 50 linhas, em 16 cores) e não-entrelaçado (texto de 32 páginas de 40 colunas por 25 linhas, em 16 cores, ou 16 páginas de 80 colunas por 25 linhas, em 16 cores).
Caracteres maiúsculos e minúsculos, conjunto ASCII completo, caracteres da língua portuguesa.
Capacidade gráfica: dois modos de operação: entrelaçado (320 x 400 ou 640 x 400, em 4 cores, ou 640 x 400 monocromático) e não-entrelaçado (320 x 200 ou 640 x 200, em 4 cores, ou 640 x 200, monocromático).

MEMÓRIA AUXILIAR

Versão padrão: duas unidades de discos flexíveis de 5 ¼", dupla face, dupla densidade (360 kbytes por disco), incluídas no console da unidade central.
Versão com disco rígido: uma unidade de disquete de 5 ¼" e uma unidade de disco Winchester de 5 ¼", de 5 ou 10 Mbytes, incluídas no console.
Opcional: até 4 unidades de disco flexível de 5 ¼" ou 2 unidades de disco flexível de 8", dupla face, dupla densidade (controlador em placa de expansão) e 2 discos rígidos de tecnologia Winchester.

PERIFÉRICOS

Placas de expansão para: comunicações com controladora IBM 3274, comunicações com vídeo-texto, placa de comunicações discada. Placa concentradora de microcomputadores (até 4 unidades).

Impressoras: seriais com interface paralela Centronics ou serial assíncrona RS-232C, com ou sem opção gráfica. Plotter digital de 4 cores.

SISTEMAS OPERACIONAIS E LINGUAGENS

Versão padrão: sistemas operacionais de 8 bits, monousuário SIM/M (compatível com CP/M), e de 16 bits SIM/DOS (compatível com MS-DOS).
Linguagens:
Para 8 bits: interpretador BASIC e LOGO Itautec, BASIC e COBOL MB, FORTH, APL, PASCAL, etc.
Para 16 bits: linguagens existentes para MS-DOS (fornecedores externos).

ITAUTEC PCxt

IBM PC, com o sistema operacional SIM/DOS (compatível com o MS-DOS, o mais difundido nessa linha). Para o usuário que deseja utilizar um disquete com programa em CP/M ou em MS-DOS, a operação do PCxt é inteiramente transparente: o sistema escolhe automaticamente o microprocessador adequado.

A estrutura implementada dessa forma garante acesso integral ao imenso leque de softwares básicos, utilitários e aplicativos existentes para micros de 8 e de 16 bits e permite que o usuário de CP/M possa "migrar" seu software para o PCxt sem problemas de conversão.

O design do I 7000 PCxt representa também uma grande mudança em relação ao I 7000 de 8 bits: como nos compatíveis IBM, o teclado é ergonômico, destacável, e um módulo compacto abriga a unidade central e duas gavetas para discos. No PCxt, esse módulo pode ser colocado na posição convencional, sob o monitor de vídeo, ou em posição vertical (torre), ao lado da mesa, o que dá maior conforto e espaço de utilização.

Finalmente, como o nome indica, o I 7000 PCxt é compatível, e equivalente em desempenho, ao modelo XT da IBM. O I 7000 PCxt inclui na versão padrão diversas placas que são opcionais na versão equivalente do microcomputador norte-americano, tais como controlador gráfico, controlador de impressora, etc. Por outro lado, pode operar a uma velocidade de 8 MHz, superior à do IBM PC.

Unidade central

A unidade central do PCxt é inteiramente montada em um console modular, de plástico estrutural, em cor bege. O sistema de construção é na forma de *rack* com quatro placas de circuitos impressos compondo a configuração padrão. Esta configuração inclui:

— *Unidade central de processamento* composta de até três microprocessadores: um microprocessador Intel 8088-2, de 16 bits, operando a 4,77 ou 8 MHz (selecionáveis por software), um microprocessador Zilog Z 80B, de 8 bits, operando a 6 MHz, e um co-processador numérico de ponto flutuante Intel 8037 (opcional).

— *Memória ROM* de 128 kbytes, contendo o BIOS (rotinas de entrada e saída e programas de autotestes).

— *Memória RAM* básica de 128 kbytes, que pode ser expandida, através da adição de módulos de 256 kbytes, até 640 kbytes disponíveis para o usuário. A expansão é feita internamente, dispensando placas adicionais.

— *Controlador de teclado*, constituído por um microprocessador especializado, o 8035, e memória adicional.

— *Memória de vídeo* de 64 kbytes.

— *Interface para comunicações seriais assíncronas*: dois canais conforme padrão RS-232C ou alça de corrente.

— *Controlador de vídeo gráfico*.

— *Controlador para discos*, que permite controlar até quatro unidades de disquete de 5 ¼ polegadas e/ou uma unidade de disco Winchester.

— *Interface para impressora*, paralela, padrão Centronics.

— *Gerador de tons programável*, dispondo de alto-falante.

A fonte de alimentação é interna, de tipo chaveado, de grande capacidade de corrente. Todos os conectores para acesso a periféricos estão situados na parte de trás do módulo central.

Teclado

O teclado do I 7000 PCxt segue o padrão consagrado pelos primeiros computadores IBM PC; é montado em módulo de plástico, independente da unidade central, à qual é ligado por cabo espiralado. Tem pouca altura, perfil ergonômico, apoio para as mãos e altura (inclinação) ajustável em três posições.

O teclado é do tipo mecânico indutivo, com realimentação táctil. São 99 teclas, dispostas em vários blocos separados:

— Bloco de máquina de escrever, que dá acesso a todos os caracteres do conjunto ASCII, incluindo os sinais da língua portuguesa (cedilha, til, etc.).

A disposição das teclas desse bloco é semelhante à de uma máquina de escrever convencional (com teclas nas mesmas posições). Existem ainda diversas teclas

O I 7000 PCxt é o microcomputador profissional de 16 bits da Itautec. Completamente compatível com os modelos PC e XT da IBM, pode usar, de forma alternativa, o sistema operacional SIM/M, compatível com CP/M, e SIM/DOS, compatível com MS-DOS.

de controle, como ESC, ALT, CTRL, ENTER, SHIFT, TAB, RETROCESSO, etc.
— Bloco de calculadora: tem 17 teclas para digitação numérica, ponto, vírgula, soma e subtração, ENTER e outras teclas de controle de edição de tela.
— Bloco de controle do cursor de vídeo, formado por quatro teclas, marcadas com flechas.
— Blocos de teclas funcionais: são 12 teclas programáveis, numeradas de F1 a F12, mais outras quatro teclas de controle do sistema.
O teclado é controlado por um processador próprio e dispõe de um buffer.

Vídeo

A saída para vídeo é um dos pontos mais fortes do PCxt. Já inclui, na versão padrão, diversas opções que os usuários de outros compatíveis com o XT precisam adquirir separadamente.
O controlador de vídeo faz parte da unidade central e é acoplado a uma memória RAM dedicada de 64 kbytes, de modo a assistir a parte gráfica (quatro vezes maior do que a versão padrão do IBM PC). A grande capacidade de memória permite operar simultaneamente com várias páginas (telas) armazenadas, cujo número é função do modo de texto ou de gráfico que se está utilizando.
O PCxt possui dois modos de operação do hardware de vídeo: entrelaçado e não-entrelaçado. O primeiro coloca à disposição do usuário o dobro de capacidade na vertical da tela do que o modo não-entrelaçado (por exemplo, 50 linhas de texto em vez de 25), mas a nitidez é menor. Tanto o modo gráfico quanto o de texto podem operar em forma entrelaçada e não-entrelaçada, tendo cada um, por sua vez, várias opções de formatação:
— Em *modo texto*, 40 ou 80 colunas, em 16 cores, por 25 ou 50 linhas. O número de páginas de tela pode variar entre 8 (de 80 x 50) a 32 (de 40 x 25). Os caracteres e o fundo podem ter cores selecionadas separadamente.

Um módulo compacto abriga a unidade central e duas gavetas para disquetes; esse módulo tanto pode ficar na posição vertical (como na foto da página 1006) como na tradicional posição horizontal, sob o monitor de vídeo (como na foto acima).

— Em *modo gráfico*, existe um maior número de opções de resolução e paleta de cores. O de menor resolução é o não-entrelaçado de 320 x 200 pontos, em quatro cores, que dá um total de quatro páginas gráficas. Existem ainda 320 x 400, 640 x 200 e 640 x 400, que é a capacidade máxima e pode ser utilizada em modo monocromático ou em quatro cores (duas ou uma página, respectivamente).
O BASIC dispõe de comandos para endereçar individualmente os 256000 pontos de tela.
A versão padrão dispõe apenas de um monitor monocromático multitonal, de fósforo verde, de 12 polegadas, com ajustes individuais de contraste e brilho. Através de fornecedores externos pode ser adquirido um monitor em cores de alta resolução, padrão RGB, que pode ser ligado diretamente ao PCxt.

Memória auxiliar

O PCxt incorpora no módulo básico duas unidades de leitura e gravação de disquetes de 5 ¼ polegadas, dupla face, com capacidade formatada de 360 kbytes por disquete, padrão IBM. Uma configuração opcional oferecida substitui um dos acionadores de disquetes de 5 ¼ polegadas por um disco rígido de tecnologia Winchester, com 5 ou 10 Mbytes de capacidade (equivalente a 36 disquetes). O controlador padrão pode gerir até quatro unidades de disquetes e duas unidades de disco rígido, colocadas externamente. Opcionalmente, pode-se utilizar também disquetes de 8 polegadas, mediante a adição de uma placa de expansão.

Periféricos

Além dos periféricos indispensáveis à sua operação básica (vídeo, teclado e discos), à versão padrão do PCxt, pode ser conectada uma grande variedade de periféricos, através de seus canais de comunicação serial ou paralela:
— impressoras matriciais, gráficas ou não-gráficas
— impressoras de linha
— modem para telecomunicações
— plotters, digitalizadores ou outros periféricos compatíveis com a porta tipo RS-232C.
Internamente, existem já uma porta paralela e duas portas seriais.

ITAUTEC PCxt

Além disso, restam mais três ranhuras (*slots*) para conexão de outras placas de expansão e comunicação. Inicialmente existem disponíveis as seguintes placas:

— placa de comunicações seriais discadas
— placa controladora de disquetes de 8 polegadas
— placa de comunicações com controladora IBM 3274, via cabo coaxial (assim o PCxt pode funcionar como terminal da série 3270)
— placa de comunicação com o sistema Videotexto. Outra possibilidade é adicionar uma placa concentradora de microcomputadores, que aceita até quatro unidades (não é rede local ou sistema multiusuário, entretanto).

Software básico

O I 7000 PCxt pode utilizar alternativamente dois dos sistemas operacionais mais difundidos entre computadores profissionais:

— SIM/M, compatível com o CP/M, monousuário, para microprocessador de 8 bits, inteiramente compatível com a versão para o I 7000 padrão.
— SIM/DOS, compatível com o MS-DOS, desenvolvido pela Microsoft para o IBM PC. É um sistema operacional específico para microcomputadores de 16 bits, mas também é monousuário.

Segundo o fabricante, o I 7000 PCxt é completamente compatível em hardware e software com o IBM PC e com o IBM XT. Isto quer dizer que qualquer software básico ou aplicativo adquirido no exterior para micros desta marca será executado sem necessidade de adaptações, e que as placas de adaptação IBM funcionarão ligadas ao modelo Itautec.

O número de linguagens disponíveis para o PCxt, portanto, engloba todo o universo do CP/M e do MS-DOS, que é bastante grande, e inclui dezenas de ferramentas de programação, compiladores e interpretadores, como BASIC, FORTRAN, COBOL, PASCAL, C, LOGO, LISP, PROLOG, ADA, MODULA, ALGOL, MUMPS, RPG, etc. A Itautec oferece interpretadores BASIC e LOGO (este com comandos em português), para execução em 8 bits, além de várias outras linguagens produzidas por terceiros, como COBOL, compilador BASIC, FORTH, APL, etc.

Os utilitários fornecidos são editores de texto, formatadores, conversores de formato, etc. Além disso, existe uma linha de softwares básicos para emulação como terminal (SET), entrada de dados (SED), apoio a processamento distribuído (SAPD), etc.

Software aplicativo

A variedade de softwares aplicativos disponíveis para o PCxt é muito grande pelo fato de ele dispor de dois sistemas operacionais de grande difusão, além de ser completamente compatível com o IBM PC. Aplicativos "clássicos" para essa máquina, como Lotus 1-2-3, Multiplan, WordStar, dBASE III, etc., e os novos sistemas "integrados" (Framework, Windows, VisiOn, etc.) funcionam perfeitamente.

A Itautec oferece também a extensa linha de aplicativos para o SIM/M, inclusive o REDATOR (processamento de textos em língua portuguesa), CALCTEC (planilha eletrônica), etc.

Suporte e distribuição

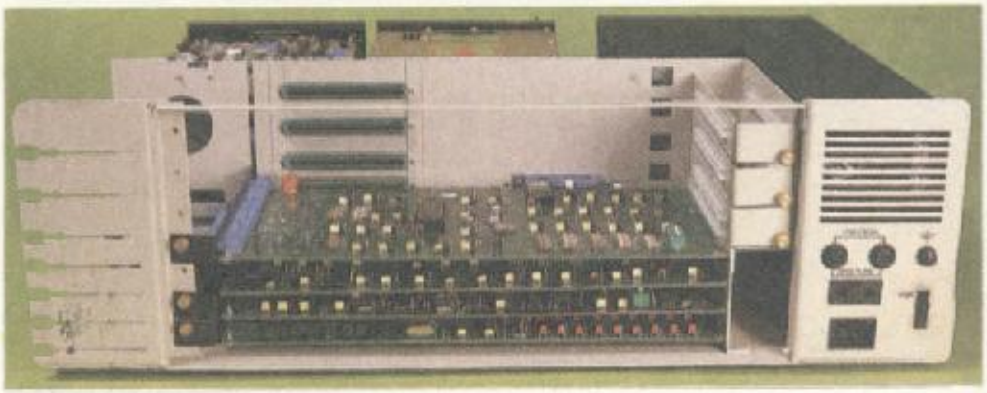
Um conjunto de manuais de operação e programação acompanha o sistema, bem como os disquetes com o software básico. Para cada aplicativo há um manual separado, todos eles em português. A venda é efetuada diretamente ou pelo sistema de revenda, em rede de âmbito nacional, que também está capacitada para efetuar a manutenção. Uma garantia básica cobre os primeiros seis meses de funcionamento; posteriormente existe contrato de manutenção.

Configuração padrão: UCP com 128 kbytes de RAM, teclado, vídeo monocromático de 12", 2 unidades de disquetes de 5¼", impressora serial de 100 cps.

Configuração máxima: UCP com 640 kbytes de RAM, vídeo monocromático ou em cores, teclado, quatro unidades de disquetes de 5¼" ou 8", dois discos rígidos de 5 ou 10 Mbytes, impressora.

R.M.E.S.

Como é normal nos modelos compatíveis com o IBM PC, o teclado do Itautec I 7000 PCxt é ergonômico, independente da unidade central, à qual é ligado por um cabo espiralado.



A UCP do PCxt pode ser composta de até três microprocessadores: um Intel 8088-2, de 16 bits, um Zilog Z 808, de 8 bits, e um co-processador numérico de ponto flutuante Intel 8037.

A LINGUAGEM ADA

Uma das linguagens mais recentes, para aplicações gerais em computadores de todas as partes, é o ADA.

Seu nome foi dado em homenagem àquela que é considerada, historicamente, a primeira mulher programadora: Augusta Ada Lovelace, filha de George Gordon Noel, Lord Byron, e da matemática Anne Isabella Milbanke. Além de estudar as possibilidades da máquina de Babbage (1833), Ada criou o conceito de programa e as estruturas de subprogramas, para evitar, como acontecia no projeto original, a repetição das mesmas instruções em várias partes do programa.

Já a linguagem ADA nasceu quando o Departamento de Defesa dos Estados Unidos resolveu implantar uma linguagem única para substituir as quase 400 linguagens de programação e dialetos relacionados, então em uso nos seus milhares de computadores.

O projeto foi especificado de forma a cumprir uma série de requisitos formulados por uma comissão especial daquele ministério (nos Estados Unidos, os ministérios são chamados departamentos). Vários grupos se apresentaram, e as soluções que propuseram foram sendo rejeitadas uma após a outra. A linguagem afinal aprovada na seleção foi a apresentada pela Cii Honeywell Bull, uma empresa da França. O projeto havia sido feito basicamente por Jean Ichbiah em 1978.

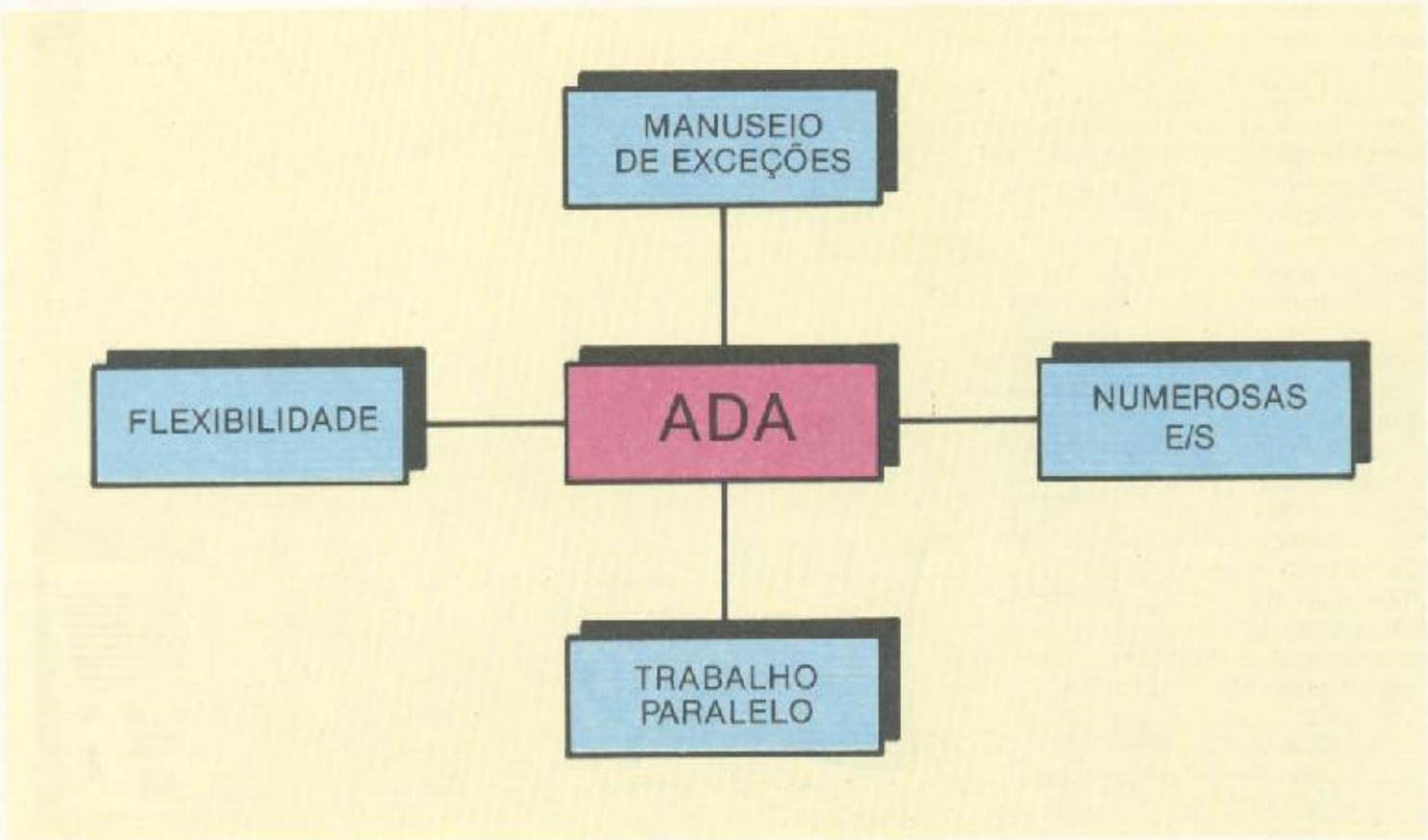
Em 1980, foi apresentada uma segunda versão da linguagem ADA. Em 1983, a linguagem foi padronizada pela ANSI e foi tomada também como padrão militar, tornando-se uma marca registrada pelo governo dos Estados Unidos.

Convém assinalar que um compilador tem de passar por cerca de 2000 testes antes de ser aceito por uma agência oficial e receber um certificado da validade. Atualmente, só existem três compiladores ADA completos, segundo as especificações originais, embora existam muitos compiladores parciais, até mesmo para microcomputadores.

Os requisitos do Departamento de Defesa estipulavam que a linguagem deveria ser estruturada, permitindo facilmente a inclusão de subprogramas e a programação modular; deveria também possibilitar entrada/saída por muitos dispositivos (para poder controlar uma grande variedade de dispositivos militares, mísseis, sistemas básicos de controle, etc.), permitir o processamento em paralelo e ser capaz de controlar qualquer erro possível durante o tempo de execução.

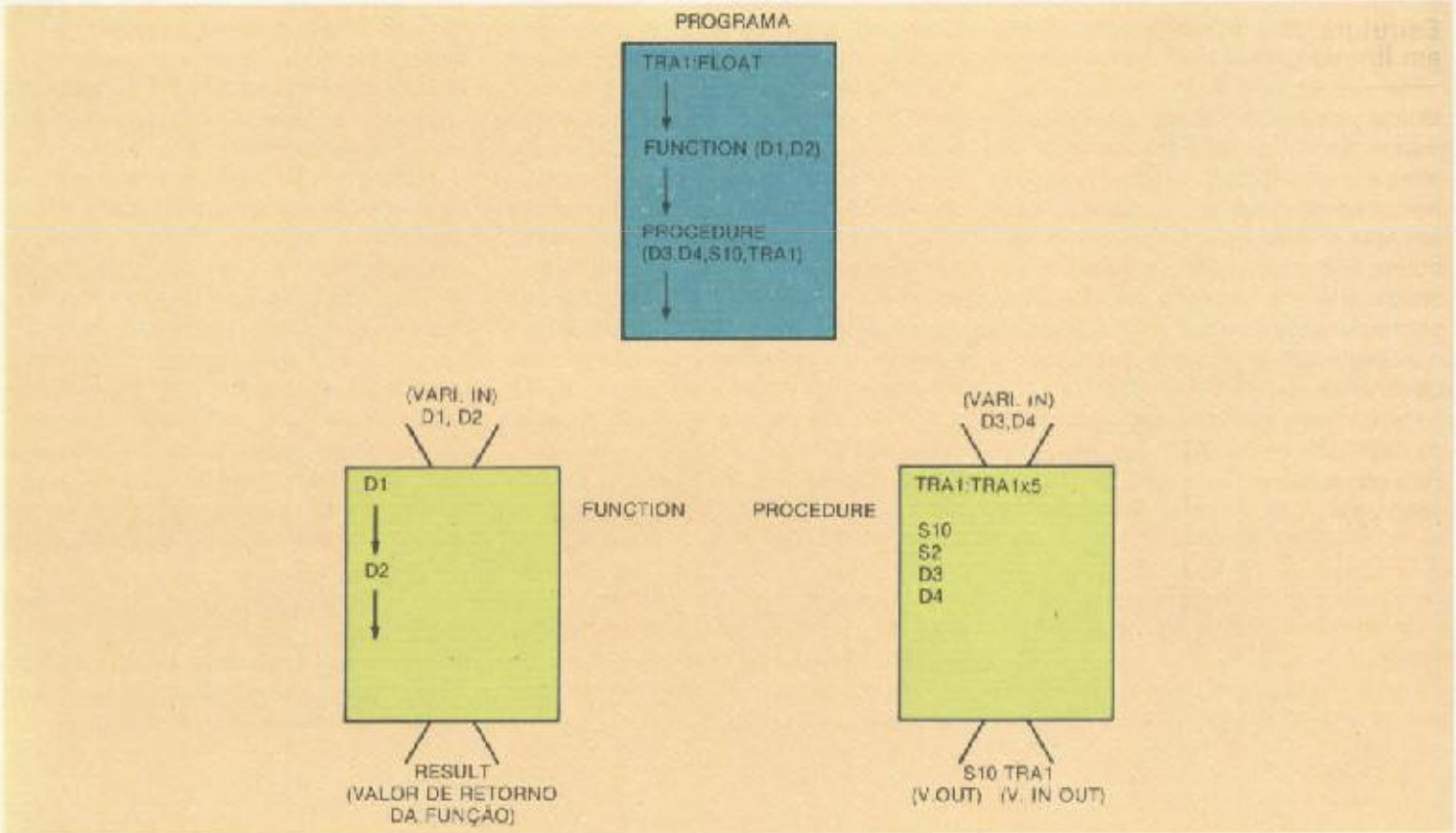
Esta última é uma característica muito importante no manejo dos dispositivos. Por exemplo, se for necessário controlar as manobras de aproximação entre um contratorpedeiro e um barco auxiliar, um erro na precisão das variáveis ou na comunicação entre tarefas poderá significar uma colisão.

A característica interna de um software, denominada *exception handling* (manuseio de exceções), deve permitir descobrir os erros e, assim, decidir as ações para tentar corrigir o problema.

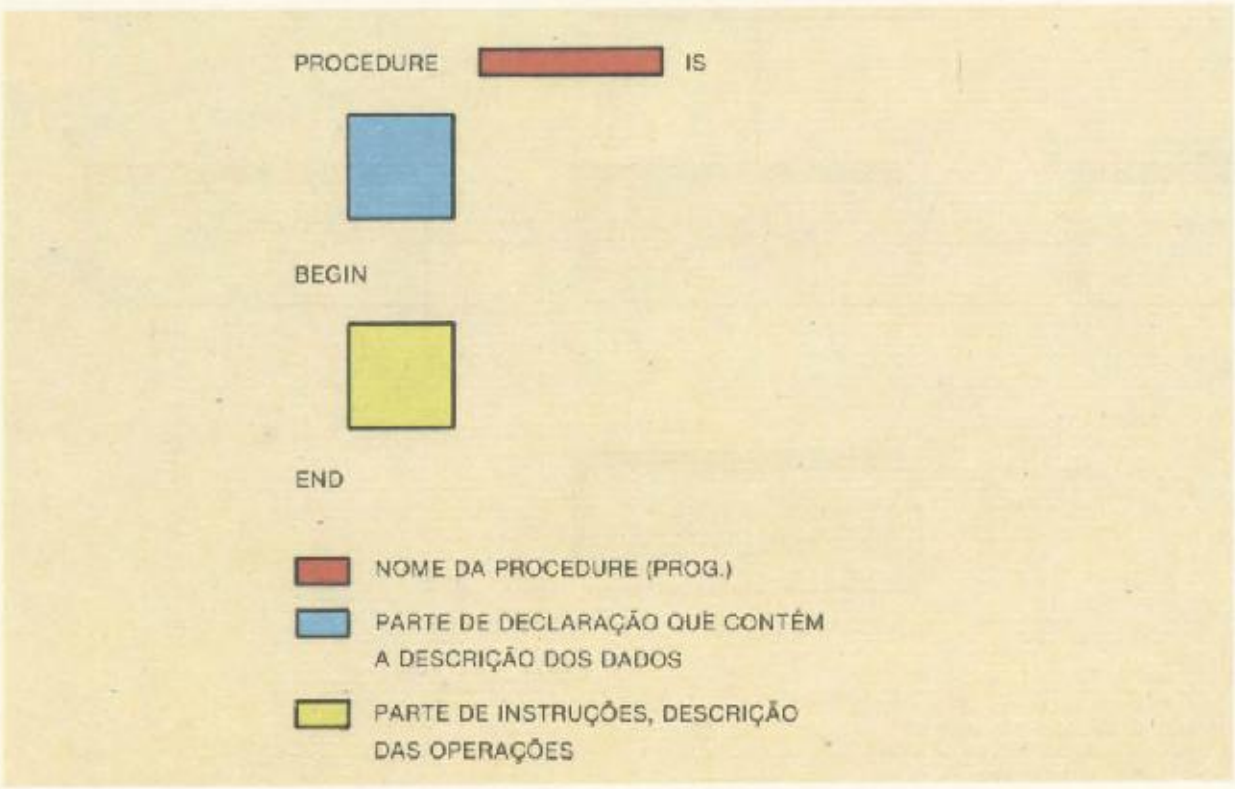


As características fundamentais da linguagem ADA são: grande flexibilidade, controle de qualquer erro possível durante o tempo de execução, possibilidade de processamento em paralelo e grande capacidade de entrada e saída para periféricos.

A LINGUAGEM ADA



O gráfico mostra, dentro de um programa, qual é a diferença entre função e procedimento. Como se vê, em um procedimento pode-se ter: a variável TRA1, que é de tipo entrada/saída, as variáveis D3 e D4, que são de entrada, e a variável S10, que é de saída. Ao contrário, em uma função dispõe-se de algumas variáveis de entrada (D1 e D2) e contém-se um resultado que é o valor de retorno da função.



A estrutura básica de todo programa escrito em linguagem ADA adquire a configuração que mostra o diagrama da figura.

Estrutura de um programa em linguagem ADA

Muitas características do ADA são semelhantes às de outras linguagens de alto nível, como o ALGOL, o PASCAL e outras menos conhecidas. Um programa escrito em ADA pode adotar, em geral, uma estrutura como a que está indicada no quadro da parte inferior da p. 1010. Todo programa ou subprograma contido dentro do principal segue essa configuração.

Observe-se que os termos *procedure*, *is*, *begin* e *end* se ajustam à estrutura básica da descrição de um programa.

Para que tenhamos maior clareza, examinando mais concretamente os diversos elementos que compõem um programa, vamos estudar o programa de tiro ao alvo, que aparece nesta página.

Em primeiro lugar, encontramos a linha:

with I__O__PACKAGE

que nos permite introduzir o conceito de *package*, que corresponde a um conjunto de dados, tipos e subprogramas que podem ser utilizados em outros programas. Esclarecemos que são denominados tipos (*types*) os conjuntos de valores definidos pelo programador, estabelecendo que tipos de operação podem ser realizados com esses valores.

Exemplo: *Type* DIA (SEGUNDA, TERÇA, QUARTA, QUINTA, SEXTA, SÁBADO e

PROGRAMA DE TIRO AO ALVO

```
with I__O__PACKAGE
procedure TIRO AO ALVO is
   use I__O__PACKAGE
   -- Este programa é feito a partir de quatro valores que são:
   -- as velocidades X e Y de um projétil, a distância
   -- ao alvo e a altura do alvo, imprime uma mensagem
   -- indicando se o projétil acertou o alvo ou não.
   G: constantFLOAT: = 9,81--metros por segundo por segundo
   VELOCIDADE__X,VELOCIDADE__Y
   DISTANCIA__ALVO,ALTURA__ALVO
   SUBIDA__LIQUIDA: FLOAT;
   procedure CALCULO__SÚBIDA is (V__X,V__Y,DISTANCIA:in FLOAT;
                                 SUBIDA:outFLOAT)is
      TEMPO: FLOAT;
   begin
      TEMPO: = DISTANCIA/V__X;
   SUBIDA: = V__Y*TEMPO__(G/2.0)*(TEMPO**2);
   end
begin
   PUT LINE ("INTRODUZA AS VELOCIDADES X e Y;A DISTANCIA
            E A ALTURA");
   GET(VELOCIDADE__X);
   GET(VELOCIDADE__Y);
   GET(DISTANCIA__ALVO);
   GET(ALTURA__ALVO);
   CALCULO__SUBIDA(VELOCIDADE__X,VELOCIDADE__Y,DISTANCIA__ALVO,
                   SUBIDA__LIQUIDA);
   if SUBIDA LIQUIDA >  0.0 and SUBIDA__LIQUIDA <  ALTURA ALVO then
     PUT ("ALVO");
   else
     PUT ("FALHA");
   end if;
end;
```

Glossário

Qual a vantagem do uso de *package*?

A aplicação mais direta do conceito de programação modular. Consiste em uma série de funções e procedimentos que podem ser chamados e, dos quais, sabe-se o que precisam para funcionar. Por exemplo, pode-se fazer um *package* contendo uma série de primitivas para aplicações do tipo gráfico; uma pessoa codificaria essas instruções, enquanto um outro grupo de programadores se basearia na existência das funções determinadas por esse *package* sem precisar escrevê-las.

O que é *type*?

Um tipo (*type*) determinado caracteriza-se como um grupo de valores e as operações que podem ser feitas com eles. Assim, pode ser definida a variável SEMANA, de forma que tenha por valores os nomes dos dias da semana. Desse modo, pode-se ter a segurança de não utilizar esta variável em operações do tipo aritmético, por exemplo.

Os processamentos paralelos funcionam realmente dessa maneira?

Na verdade, isso só ocorre se a máquina possui uma estrutura de multiprocessadores. Caso contrário, ainda que não pareça, os processamentos são feitos um por vez, ficando os demais em fila, aguardando que o sistema operacional se encarregue de passá-los ao estado ativo.

A LINGUAGEM ADA

DOMINGO) pode-se comparar com o dia de hoje. É um tipo que inclui todos os dias da semana, e a operação admitida é a comparação com o dia de hoje.
A linha:

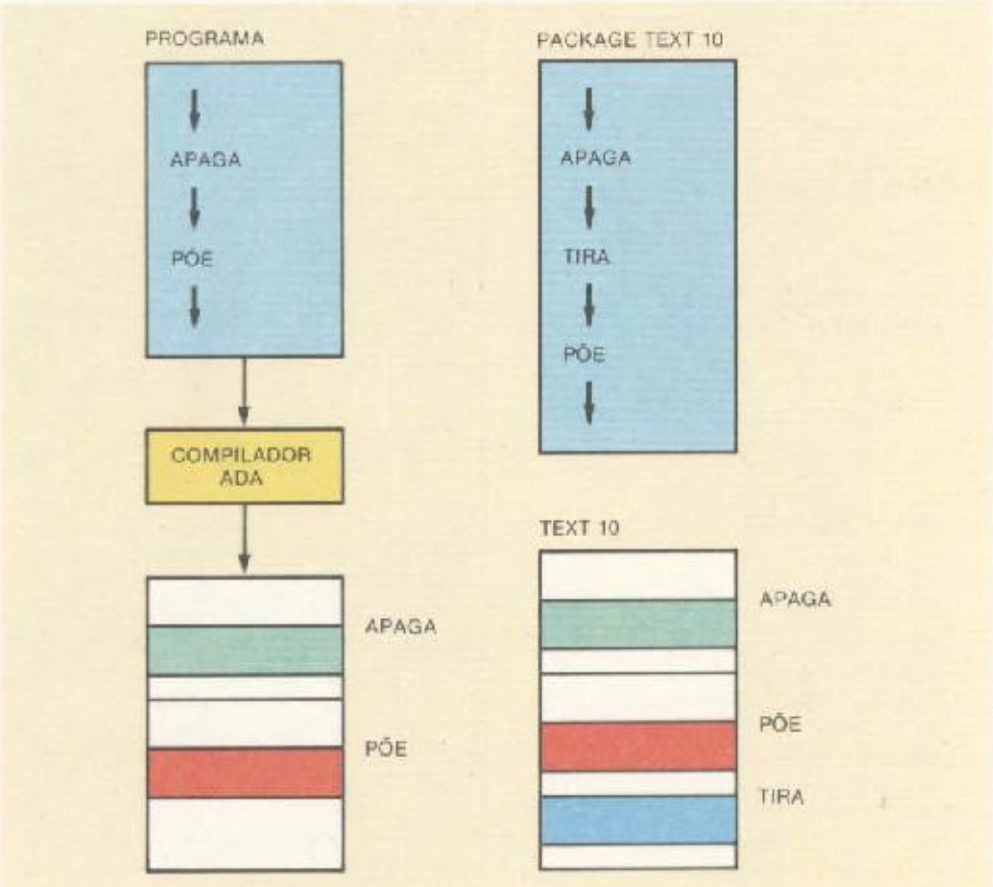
use I__O__PACKAGE

permite utilizar diretamente os comandos GET e PUT que pertencem ao *package* em questão.
Continuando, encontramos os comentários. Devemos ressaltar dois fatos:

• Os comentários sempre principiam com dois traços (--).

• Os comentários podem ser colocados em qualquer posição ao longo do programa.

Nas linhas seguintes vamos encontrar a definição dos dados de um subprograma denominado CALCULO__SUBIDA, que, como se pode ver, segue perfeitamente a pauta indicada quando falamos da estrutura de um programa escrito em ADA.
Uma vez colocadas estas definições, passamos ao procedimento (*procedure*) que inclui a *definição* das funções (*time*, nesse caso) e realiza o *cálculo* do parâmetro ALTURA.
A seguir, entramos no programa principal, que realiza os cálculos necessários para se determinar se o alvo foi ou não atingido. Para isso, utiliza-se o subprograma CALCULO__ALTURA e, mediante a instrução GET, os dados introduzidos pelo operador (e que lhe são solicitados pela instrução PUT). O programa termina imprimindo as linhas ALVO ou FALHA, conforme o caso, uma vez feitos os cálculos. Observe-se que aqui foi utilizada a instrução *if*.
Evidentemente, os programas desenvolvidos na linguagem ADA são muito mais complexos que o descrito. Estas linhas, porém, servem como instrução e primeira aproximação à maneira como são realizados os programas nessa linguagem.



O conceito de package (conjunto de dados, tipos e subprogramas que podem ser utilizados em outros programas) mostra grande utilidade no momento da compilação.

Conceitos básicos

Erros em ADA

Durante o curso da execução de um programa, podem ser notados muitos erros, nem todos do próprio programa, mas da entrada de dados. Por exemplo, dados que estejam fora de limite podem ser erro de hardware ou de comprovação da informação recebida.
Em alguns casos, a simples determinação de um programa não é desejável. São criados procedimentos para tentar corrigir os erros que porventura apareçam, surgindo assim o conceito de EXCEPTION. Durante a execução, admite-se apenas cinco tipos de EXCEPTION:

— NUMERIC__ERROR: no momento da realização de uma operação do tipo aritmético, o resultado está fora de limite ou não coincide com a precisão da variável para receber o resultado.
— CONSTRAINT__ERROR: usado para os erros de limite dos índices ou elementos nulos.
— PROGRAM__ERROR: erro de lógica no programa. Por exemplo, em um *select* não foram cobertos todos os casos possíveis, e não existe um *else* que permita absorver todas as variações, ou então é o caso de referência a uma parte do programa que não está definida.
— STORAGE__ERROR: tem relação, basicamente, com o espaço de armazenamento, como quando a capacidade existente é excedida no momento da criação e do armazenamento na memória.
— TASKING__ERROR: quando existem problemas de comunicação entre tarefas.

Trabalho em paralelo

O conceito de trabalho em paralelo significa que uma tarefa (*task*) pode ser executada ao mesmo tempo que outra (de forma concorrente). Essa unidade de programa é muito semelhante a um *procedure*, diferenciando-se pelo fato de que o corpo de uma tarefa não será executado se não for ativado por outro programa.

Compilação separada

A linguagem ADA permite a compilação separada. Os subprogramas e os *packages* podem ser compilados separadamente. Como as unidades de programa são construídas com base em uma descrição da interface e um corpo, é possível compilar separadamente os corpos, tanto de subprogramas como de *packages*.

CCE EXATO

Produzido na Zona Franca de Manaus, o MC 4000 da CCE, batizado Exato, pertence à linhagem Apple, apresentando total compatibilidade, tanto a nível de hardware como de software, com o modelo Apple II Plus. Por sua potência e flexibilidade, é um microcomputador destinado tanto a aplicações pessoais como profissionais. A versão mais recente desse equipamento é o Exato Pro, especificamente voltado para uso profissional, com teclado inteligente e placa para vídeo no sistema PAL/M digital incluído na placa-mãe. O Exato Pro destaca-se na linhagem Apple por poder trabalhar com o sistema operacional PRO-DOS.

Unidade central

Um mesmo gabinete aloja a unidade central de processamento e o teclado do Exato. As dimensões do conjunto são 39,5 x 12,0 x 49,0 cm. A UCP, as memórias RAM e ROM e os demais circuitos de controle são montados em sistema de placa única, no interior do gabinete.
A unidade central baseia-se no microprocessador 6502 da MOS Technology, de 8 bits, com relógio de 1 MHz. A RAM básica é de 48 kbytes, expansível até 128 kbytes mediante módulos. A ROM padrão, é de 12 kbytes, 10 dos quais para o BASIC e 2 para o sistema monitor.
A placa-mãe incorpora oito soquetes internos, para uso como ampliações ou como interfaces para periféricos. A unidade central tem saída para monitor de vídeo ou receptor doméstico de televisão, alto-falante interno, com som programável, interface para gravador cassete e conector para entrada de jogos (acionados por joystick ou paddle), com quatro entradas analógicas, três de lógica TTL e quatro saídas digitais chaveadas por software. Além de acionador de disquete de 5 ¼ polegadas, as seguintes placas figuram como acessórios do equipamento:

— RAM CARD 16 — expansão de memória com 16 kbytes de RAM;
— PAL/M CARD — placa para geração do sinal de vídeo colorido no sistema PAL/M, utilizado no Brasil (necessária somente para os aparelhos que não tiverem esse sistema incluído na UCP);
— DISK CARD — interface controladora para até duas unidades de discos flexíveis de 5 ¼ polegadas;
— PRINTER CARD — interface de saída paralela conforme o protocolo Centronics, para impressoras;
— CP/M CARD — placa que acrescenta um microprocessador Z 80 ao Exato, permitindo que trabalhe com o sistema operacional CP/M e com diversas linguagens de programação (COBOL, FORTRAN, dBASE II, etc.);
— VIDEO CARD — aumenta a capacidade da tela de vídeo, de 40 para 80 colunas (sempre com 24 linhas);
— KEY CARD — codificador de teclado controlado por microprocessador, tor-

Computador: **MC 4000 Exato**
Fabricante: **CCE**
País de origem: **Brasil**
Compatibilidade: **Apple II Plus**

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

UNIDADE CENTRAL

UCP: microprocessador 6502, de 8 bits, com relógio de 1 MHz.
RAM, versão padrão: 48 kbytes.
RAM, versão expandida: 128 kbytes.
ROM, versão padrão: 12 kbytes.
Acesso a periféricos: oito soquetes internos para placas de interface para ampliações ou conexão a periféricos; saída para monitor de vídeo ou televisão, alto-falante interno, ligação para gravador cassete e para jogos; oito placas de acessórios.

TECLADO

Versão padrão: teclado QWERTY com 64 teclas, 12 delas compondo o bloco numérico reduzido.
Versão Pro: teclado inteligente, com 16 teclas adicionais de funções, programáveis pelo usuário.

VÍDEO

Versão padrão: monitor monocromático de fósforo verde ou receptor doméstico de televisão em preto e branco ou em cores (padrão PAL/M ou NTSC).
Formato de apresentação: texto de 24 linhas por 40 colunas; opção para 24 linhas por 80 colunas. Caracteres maiúsculos e minúsculos.
Modo gráfico em baixa resolução: 40 pontos horizontais por 48 verticais, ou então 40 pontos verticais, com quatro linhas reservadas para texto.
Modo gráfico em alta resolução: 280 pontos horizontais por 192 verticais, ou então 160 pontos verticais, com quatro linhas reservadas para texto.
Vídeo inverso e piscante.

MEMÓRIA AUXILIAR

Fita magnética: interface para gravador cassete de áudio.
Discos flexíveis: admite até 12 unidades de disquetes de 5 ¼ polegadas, com 143 kbytes por disquete.

PERIFÉRICOS

Possibilidade de ligação de impressora mediante cartão de interface paralela padrão Centronics.
O equipamento aceita, como acessórios, os padrões RS-232C e IEEE-488.
Ligação para joysticks e paddles.

SISTEMAS OPERACIONAIS

Versão padrão: CCE-CDOS, compatível com Apple-DOS, DOS 3.3 e SUPER-DOS (No Exato Pro, Apple PRO-DOS).
Opcional: CP/M, com cartão Z 80.

LINGUAGENS

Versão padrão: CCE BASIC e CCE INTEGER.
Opcional: COBOL, FORTRAN, dBASE II, etc.

CCE EXATO

nando-o programável. Como no caso da placa PAL/M, esta também só é necessária para as máquinas que foram fabricadas antes da modificação do padrão para teclado inteligente.

Teclado

Localizado, como já vimos, no mesmo gabinete da unidade central, o teclado segue a tradicional disposição QWERTY usada nas máquinas de escrever e tem um total de 64 teclas; 42 são alfanuméricas, 12 compõem o bloco numérico reduzido, e as restantes são: ESC, CTRL, RESET, CR, ←, →, as duas SHIFT, e a de espaço. Na versão inteligente, existem 16 teclas de funções programáveis pelo usuário, dispostas numa faixa acima do teclado normal. Esse teclado permite o uso de caracteres maiúsculos e minúsculos (saindo inclusive na tela e na impressora) e todos os sinais característicos da língua portuguesa.

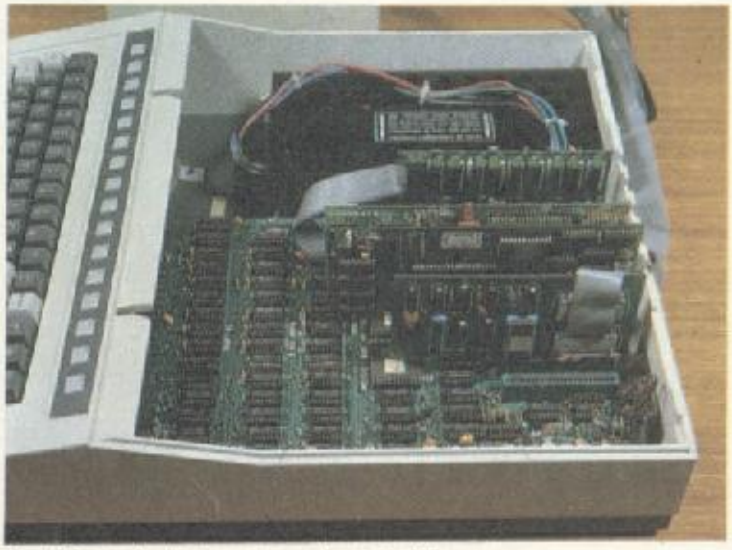
Vídeo

A versão básica incorpora um monitor de vídeo monocromático de 12 polegadas, de fósforo verde, mas a capacidade gráfica em cores é um dos recursos mais elaborados do equipamento. A seleção entre vídeo monocromático e em cores é feita mediante uma *dip switch*. A representação dos caracteres é feita mediante uma matriz de 5 por 7 pontos. O formato de apresentação é de 24 linhas por 40 colunas, mas, mediante a placa VIDEO CARD 80 mencionada antes, existe a opção de 24 linhas por 80 caracteres. Todos os caracteres são armazenados na ROM; os caracteres minúsculos podem ser acessados por software. Outros atributos são vídeo inverso e piscante.
A representação gráfica em baixa resolução é de 40 pontos na horizontal por 48 na vertical ou então 40 pontos na vertical, com reserva de quatro linhas de texto. Nessa modalidade podem ser utilizadas 16 cores. A representação gráfica em alta resolução contém 280 pontos na horizontal por 192 na vertical ou então 160 pontos na vertical mais quatro linhas de texto. As cores disponíveis com alta resolução são seis.
A saída de vídeo é compatível tanto com o sistema PAL/M como com o NTSC e funciona com 2 V pico a pico.

Memória auxiliar

O padrão de unidade de armazenamento externo é uma unidade de discos flexíveis de 5 ¼ polegadas, com uma capacidade de 143 kbytes por disquete. O sistema suporta, porém, até 12 unidades de acionadores de disquetes. Os dados são gravados com formatação de 35 trilhas com 16 setores cada.
Como já foi mencionado, o equipamento mantém conexão para gravador cassete de áudio, com formato compatível.

O Exato Pro é a versão mais recente do MC 4000, microcomputador da CCE compatível com o Apple II Plus. Como o nome indica, o Exato Pro é especificamente voltado para aplicações profissionais.



A unidade central de processamento e o teclado do Exato Pro ficam num mesmo gabinete. A UCP baseia-se no microprocessador 6502, da MOS Technology, de 8 bits de comprimento de palavra.

A capacidade gráfica em cores é uma das características mais marcantes do CCE Exato. A saída de vídeo é compatível tanto com o sistema PAL/M como com o NTSC.

Periféricos

Como acontece com o original norte-americano, a configuração básica não inclui impressora, mas é possível a conexão desses periféricos mediante o cartão padrão Centronics. Embora a CCE não fabrique essas interfaces, o equipamento aceita, como acessórios, os padrões RS-232C e IEEE-488. Outros periféricos possíveis são joysticks e paddles para o controle de jogos no vídeo.

Sistemas operacionais e linguagens

O Exato trabalha com o sistema operacional CCE-CDOS, com proteção individual por arquivo, permitindo o acesso individualizado por nome de arquivo, número de acionador, número de soquete e volume do disco. São possíveis os seguintes arquivos:

— acesso aleatório de textos;
— acesso seqüencial de textos;
— arquivos em CCE BASIC;
— arquivos binários;
— arquivos em CCE INTEGER.

A linguagem padrão do equipamento é o BASIC, como no original norte-americano, em duas versões: CCE BASIC e CCE INTEGER (o Apple tem o Applesoft BASIC e o Integer BASIC).

O Exato pode também trabalhar com os sistemas operacionais DOS 3.3 e SUPERDOS. A versão Pro permite utilizar o sistema operacional Apple PRO-DOS. Com a placa que agrega um microprocessador Z 80, pode trabalhar com o CP/M, passando a dispor então de COBOL, FORTRAN, dBASE II e outras linguagens de programação.

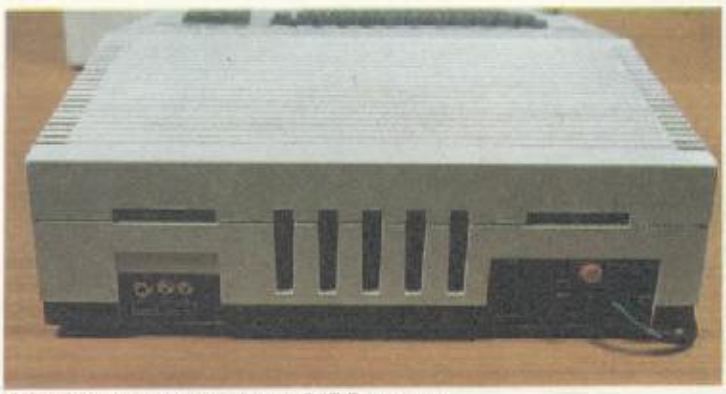
Software aplicativo

Dada a compatibilidade com o Apple II Plus, o Exato pode utilizar a enorme biblioteca de programas aplicativos desenvolvidos para aquele modelo, entre eles os de gerenciamento de planilhas eletrônicas, de geração de gráficos, de tratamento de arquivos, jogos e outros.

O CCE desenvolveu um aplicativo para edição/processamento de textos em português, o SUPERTEXTO, comparável ao EDITEX da MicroArte, empregado no MICROengenho², outro equipamento da linhagem Apple no Brasil (ver pp. 85/88 desta enciclopédia).

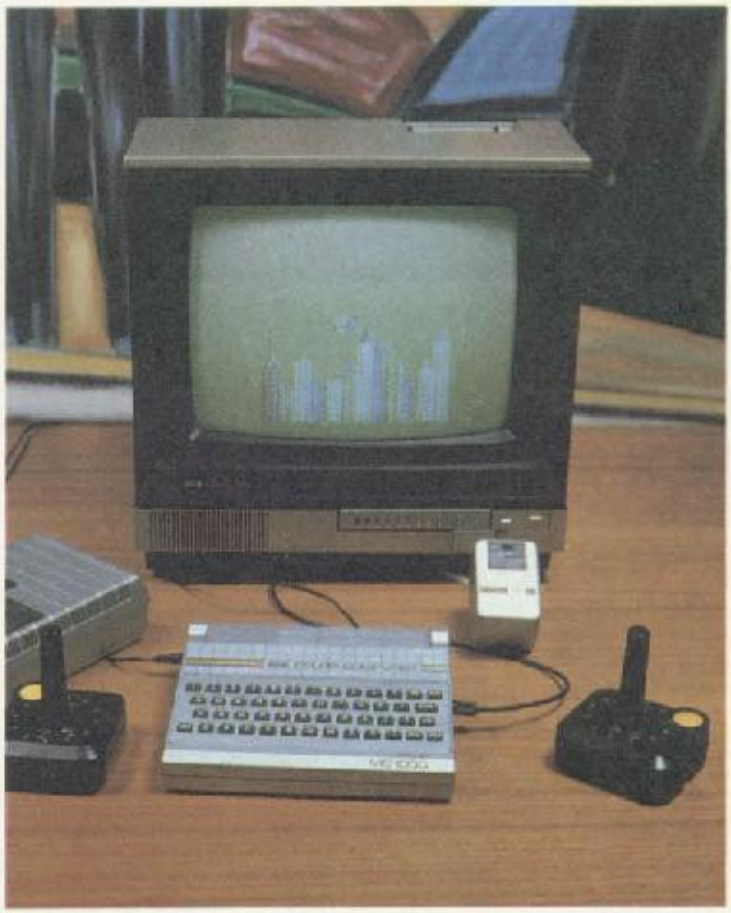
Suporte e distribuição

O Exato não é vendido diretamente pelo fabricante; uma rede de distribuidores se encarrega de sua comercialização. A garantia do equipamento é de seis meses, e a manutenção fica por conta de firmas especializadas. Com o equipamento vêm um Manual de Instrução, de 130 páginas, e um Manual de BASIC, de 220 páginas, ambos redigidos em português.



Além das saídas costumeiras, o CCE Exato tem, na placa-mãe, oito soquetes internos, que podem ser utilizados como aplicações ou como interfaces para acionamento de periféricos.

Na versão Pro, o CCE Exato tem teclado inteligente; dispostas numa faixa acima do teclado normal, ficam 16 teclas de funções programáveis. O usuário tem acesso a todos os sinais próprios do português.



Produzido também pela CCE, o MC 1000 utiliza três microprocessadores trabalhando em conjunto; um deles funciona para geração de desenhos, e outro, para a de efeitos sonoros e musicais.

O FUTURO DA INFORMÁTICA

A rápida evolução das tecnologias de processamento eletrônico da informação, na segunda metade do século XX, tem desafiado a capacidade de predição dos futurologistas mais ousados. O avanço da tecnologia já é medido em uma escala totalmente diferente da usada alguns anos atrás. Recentemente, a revista norte-americana *Electronics*, em um levantamento sobre os avanços tecnológicos significativos observados na década de 80, chegou à estonteante conclusão de que ocorre um avanço importante em eletrônica digital *a cada 15 dias*! Por isso, não é de admirar que os que arriscam elaborar previsões sobre a tecnologia daqui a cinco anos muitas vezes não sejam levados a sério. Um provérbio chinês (adaptado) diz muito propriamente que "o problema da futurologia é que é impossível predizer-se o futuro"...

Em 1935, o presidente norte-americano Franklin Roosevelt, preocupado em definir as tendências tecnológicas dos anos 40, reuniu um comitê de cientistas e engenheiros respeitados. O resultado dos trabalhos desse comitê mostra como é difícil, mesmo para especialistas, analisar tendências no mundo da tecnologia e da ciência: eles foram incapazes de prever o advento do avião a jato, do radar, do computador digital e da penicilina, entre outros inventos e descobertas importantes, que em menos de cinco anos já tinham se tornado realidade!

Apesar disso tudo, este é o objetivo do capítulo final de "O Mundo da Informática": prever o futuro da informática...

Sem dúvida nenhuma, o futuro da ciência e da técnica que hoje denominamos informática (e que já foi chamada de inúmeros outros nomes, atualmente em desuso, como cibernética, computação, processamento de dados, etc.) depende inteiramente dos progressos a serem realizados na área de hardware, mais particularmente em microeletrônica. É aí que são condicionados os parâmetros básicos do equipamento de processamento da informação, como tamanho, velocidade, consumo de energia, capacidade de memória, interação com o mundo externo, etc. Todo o resto, como software, aplicações, impacto social e econômico, etc., decorre do progresso ocorrido nessa área. E esse progresso está atingindo uma velocidade que obedece a uma curva exponencial.

Os especialistas são unânimes em reconhecer que, à primeira vista, os progressos mais significativos deverão ocorrer em cinco áreas distintas da informática:

- microeletrônica
- arquitetura de computadores
- software básico
- telemática
- robótica

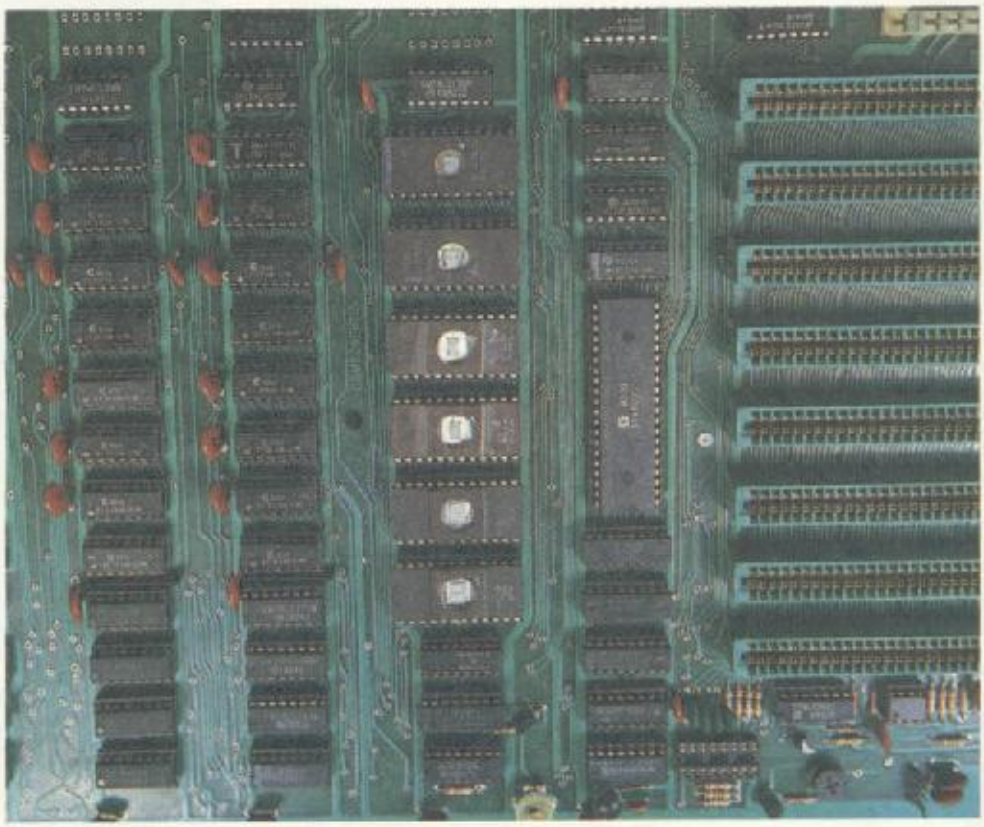
Prever as tendências tecnológicas nessas áreas é um exercício relativamente fácil e seguro da imaginação: o que surgirá de novo dentro de cinco ou 10 anos já se encontra hoje nas pranchetas dos projetistas. Por extrapolação das curvas observadas até o presente, pode-se chegar, também, a um consenso sobre o que irá ocorrer a médio prazo.

O difícil é prever os *desdobramentos* do que virá da nova tecnologia. Só para dar um último exemplo, praticamente nenhum escritor de ficção científica pré-1960 foi capaz de imaginar o surgimento dos computadores pessoais e o impacto que eles teriam em nossa sociedade!

O leitor deve ter em mente que tudo que afirmaremos neste capítulo tem um alcance máximo de cinco a oito anos.

Microeletrônica

A tendência mais clara em microeletrônica é a continuidade do progresso conseguido na miniaturização de circuitos integrados, utilizando-se as tecnologias de processo atualmente existentes. Prevê-se, para o final da década de 80, circuitos integrados com 4 a 5 milhões de componentes por chip, cerca de 10 vezes mais densos do que os CIs mais avançados fabricados em 1984/1985. Densidades dessa ordem serão conseguidas com melhorias no processo fotolitográfico, usando comprimentos de onda de radiação mais curtos e novos materiais, ou então através de tecnologias já provadas, mas que não são ainda utilizadas em larga escala (como a litografia por raios catódicos). Chips dessa complexidade (com um número de componentes ativos equivalente ao existente na UCP de um supercomputador atual, como o Cray MPX ou o CDC



A microeletrônica, com a intensificação do processo de miniaturização de circuitos integrados, é uma das áreas em que os especialistas apontam a ocorrência, nos próximos anos, de progressos significativos.

Cyber) permitirão a construção de micro e minicomputadores de enorme capacidade e potência e de tamanho extremamente reduzido. Em cinco anos, será possível um microcomputador de mesa, com 20 Mbytes de memória principal, 64 bits de precisão e velocidade de 1 a 2 milhões de instruções por segundo (Mips). Cientistas japoneses e norte-americanos já estão projetando circuitos de memória RAM com 1 a 2 Mbits/chip, o que é cerca de 1000 vezes a capacidade dos CIs de memória em uso na maioria dos computadores no início da década.

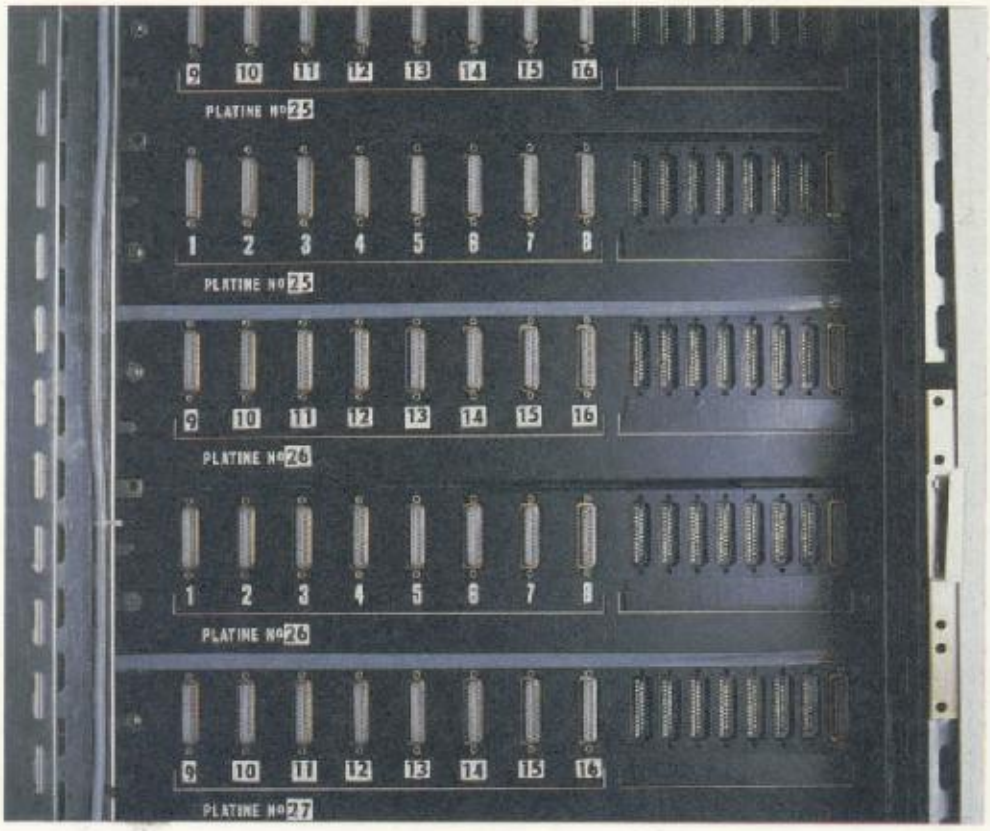
É improvável, entretanto, que tecnologias radicalmente diferentes de construção de circuitos microeletrônicos entrem em cena nos próximos cinco anos. Os biochips (circuitos baseados em moléculas biológicas), os computadores óticos, e mesmo os circuitos hipercondutores (junções de Josephson, imersas em hélio líquido, já demonstradas pela IBM como possibilidade de construção de um megacomputador do tamanho de uma bola de golfe) estão ainda longe da implementação prática em escala significativa.

Novas arquiteturas de computadores

Circuitos integrados de maior densidade e complexidade, com custo cada vez menor, tornarão práticas e acessíveis novas arquiteturas de computadores de pequeno e médio porte, que hoje estão limitadas a computadores experimentais de grande porte, como o Illiac IV, desenvolvido pela Universidade de Chicago.

A arquitetura predominante hoje em 99,99% dos computadores existentes é a da chamada máquina de von Neumann (do cientista norte-americano naturalizado que a determinou teoricamente, nos anos 40): são os computadores de programa armazenado (CPA) e de processamento seqüencial (isto é, que executam uma instrução de cada vez).

As novas arquiteturas em estudo nos laboratórios mais avançados são *paralelas*, em vez de seriais. Isto significa que o computador é construído com base em centenas, milhares e até milhões de UCPs em paralelo, que realizam simultaneamente as computações repassadas por módulos situados hierarquicamente em nível superior. Essa arquitetura é chamada de "capilar" ou "sistólica" (em analogia com a rede de artérias e arteríolas que irrigam, em paralelo, os tecidos do nosso corpo), e, em funcionamento, é mais semelhante ao cérebro humano. Com essa arquitetura, poderão ser conseguidas velocidades de processamento da ordem de 5 a 10 trilhões de instruções por segundo (Gips). Só para dar uma forma de comparação, os megacomputadores mais velozes atuais conseguem 100 a 120 Mips.



As redes de acesso a bases de dados (na foto, modems da RENPAC, mantida pela EMBRATEL) são um prenúncio dos rumos que estão sendo tomados pela telemática, que engloba as telecomunicações e a informática.

Software

O surgimento das arquiteturas paralelas, das memórias associativas, dos programas de inteligência artificial, etc., provocará uma revolução sem precedentes na forma de programarmos computadores e de eles executarem os programas. A enorme velocidade e gigantesca capacidade de memória dos computadores futuros (de 5ª geração, já em desenvolvimento em laboratórios especializados, no Japão e nos EUA), permitirão programas tão extensos e complexos que serão capazes de rivalizar com a inteligência geral humana (capacidade cognitiva). Serão comuns, por exemplo:

— Programas capazes de dialogar perfeitamente com o usuário em idiomas naturais, como inglês ou português.

— Programas de tradução técnica entre idiomas distintos, capazes de reconhecer contextos, aproveitar os conhecimentos literários, técnicos e de senso comum necessários para uma tradução fiel.

— Programas capazes de aprender continuamente e com enorme velocidade, a partir de suas próprias experiências, de ensino pelo usuário, ou de consulta ao conhecimento já acumulado (livros, filmes, etc.).

— Programas capazes de elaborar diagnósticos médicos, analisar situações políticas e militares, achar petróleo a partir de mapas de prospecção, etc. Já existem muitos programas *experts* desse tipo, para computadores de arquitetura serial, mas que serão considerados rudimentares perante os seus similares, implementados nos computadores de 5ª geração. A miniaturização dos computadores leva-

O FUTURO DA INFORMÁTICA

rá a máquinas portáteis ou de mesa, capazes de executar programas de inteligência artificial. Um primeiro passo já é o surgimento de computadores que têm como linguagem nativa uma linguagem de máquina e executam mais eficientemente, portanto, linguagens para aplicações em inteligência artificial, como o LISP e o PROLOG, outra linguagem para esse tipo de aplicação.

Em 1968, Alan Kay, um dos pioneiros nos desenvolvimentos de novos tipos de arquitetura integrada, como o SmallTalk (precursor do Apple Lisa e do Macintosh), previu a existência, para 1990, de um computador que ele chamou *dynabook* (livro dinâmico, por ser exatamente do tamanho de um livro), tão compacto e poderoso que poderia substituir uma universidade inteira, em capacidade de informação, revolucionando a forma como a educação é conhecida hoje.

Telemática

O que está acontecendo hoje em telemática já prenuncia o que virá daqui a alguns anos. O progresso na telemática, mais do que em qualquer outra área, tem um tremendo potencial para alterar de forma profunda nossas atuais estruturas de trabalho, lazer, relacionamento social, política, comunicações sociais, etc. Se o teórico canadense Marshall McLuhan agitou o mundo na década de 60 com suas teses sobre a "aldeia global" que as comunicações eletrônicas, como a TV, estariam gerando, hoje podemos dizer que a "aldeia global interativa" (isto é, com comunicações *nos dois sentidos*, eliminando a diferença anteriormente existente, entre *geradores* e *consumidores* de informações) já se torna possível!

Sem dúvida, em um futuro não muito distante, fábricas, lares, bancos, lojas, hospitais, escolas e instituições de governo estarão interconectados por poderosas e extensas redes de comunicação, eliminando coisas tradicionais na história da humanidade, como o dinheiro físico, a ida diária ao local de trabalho ou ensino, as compras feitas pessoalmente, a necessidade de transporte para quase tudo...

Robótica

Finalmente, a área mais controvertida e mais carregada de nuvens de ameaça para a organização social e do trabalho é a dos robôs. A possibilidade de dispor de uma "legião de escravos" baratos e capazes, para executar a maioria dos trabalhos manuais (e muitos intelectuais...) realizados por seres humanos, hoje parece uma realidade bastante segura. A associação entre os computadores e software de inteligência artificial, referidos anteriormente, e a capacidade de visão, audição, tato e movimentação, possibilitarão, em um futuro não muito distante, a construção de "andróides" especializados em tarefas atualmente desempenhadas por humanos.

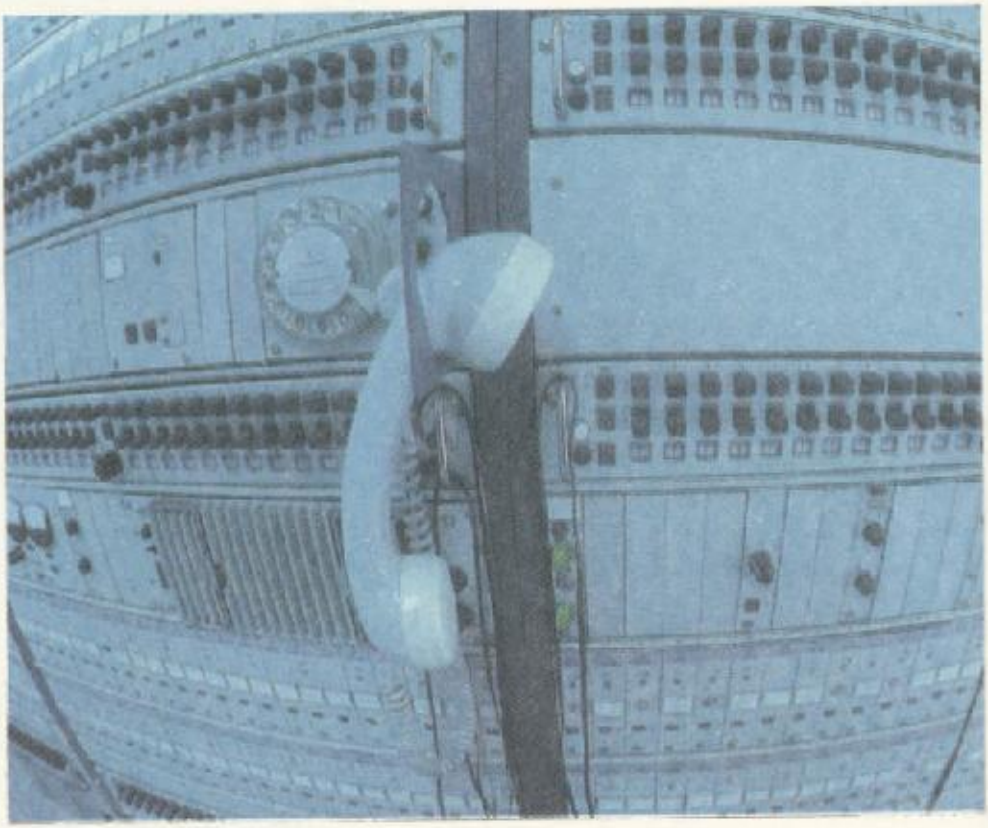
Os progressos nessa área são também consideráveis, e só não são maiores talvez pela resistência das organizações sociais atuais, como os sindicatos, que temem uma mudança muito rápida, que provoque desemprego estrutural maciço. É indubitável que essa mudança virá, como vem acontecendo desde os albores da 1ª revolução industrial (os primeiros teares automáticos do século XVIII, por exemplo, foram destruídos por operários tecelões tomados de medo do desemprego. Vê-se que a preocupação não é nova...). A questão é que as mudanças têm ocorrido, até recentemente, a uma velocidade que dá tempo para a sociedade se acomodar, ou se reciclar em face das alterações dos processos produtivos e sócio-econômicos engendrados pelas novas tecnologias. Será que isto continuará a ocorrer?

Conclusão

Para muitos, o futuro parece atemorizante, quando olhado sob o prisma das mudanças sociais e pessoais que o progresso acelerado da informática está trazendo. Entretanto, podemos ser otimistas em imaginar que o ser humano continuará, em larga parte, em um contínuo processo autocorretivo, a controlar e aproveitar os benefícios dessa evolução.

Não devemos ter medo das mudanças: pelo contrário, devemos acompanhá-las para melhor controlá-las e entendê-las, visando a um domínio do homem sobre a tecnologia. E não o contrário.

R.M.E.S.



Pode-se esperar que logo o mundo se veja transformado numa aldeia global interativa, caracterizada pela eliminação do dinheiro físico e da necessidade de ida pessoal ao locais de trabalho, estudo e compras.

PROGRAMA

Título: **Estatistica**
Computadores: **compativeis com MPF II (modelo nacional: TK 2000)**
Memória necessária: **16 kbytes**
Linguagem: **BASIC**

O computador é um instrumento ideal para realizar cálculos estatísticos. Além de poder acumular os dados brutos em sua memória, para utilização posterior, tantas vezes quanto se queira, possui rapidez e dispõe de recursos gráficos e matemáticos para agilizar consideravelmente o processo de cálculo e sumarização.
O programa aqui apresentado permite a realização de cálculos estatísticos simples (estatística descritiva de uma amostra), de natureza univariada. As tarefas que o programa é capaz de realizar são:

— Classificação dos dados de entrada.
— Elaboração de um histograma referente às freqüências relativas de cada classe, mostrando também os valores das freqüências absolutas e relativas.
— Cálculo da média, desvio padrão, valores mínimo, máximo e gama (diferença entre máximo e mínimo) relativos aos dados de entrada.

Além das funções de cálculo e exibição de resultados, o programa pode realizar as seguintes funções auxiliares:

— Entrada de dados brutos, que são armazenados internamente em um conjunto com capacidade máxima de 200 dados individuais.
— Correção dos dados originais, por substituição de valores.
— Listagem dos dados originais, na tela.
— Reinicialização do programa, toda vez que se desejar realizar uma análise com novo conjunto de dados.
Ao longo de uma análise, os dados originais são sempre mantidos em memória, de tal modo que o usuário pode solicitar diferentes tipos de classificação, até ficar satisfeito com o resultado.

Operação do programa

Inicialmente, aparece na tela um menu contendo as funções que podem ser realizadas. A escolha é feita pressionando-se a tecla com o número correspondente (não é necessário pressionar RETURN).
Na função de entrada de dados, o programa solicita, um a um, os dados da amostra e os adiciona aos dados já existentes em memória. Caso, durante essa função, se deseje corrigir dados já entrados, basta digitar a letra C e pressionar RETURN.
Para terminar uma entrada de dados, digita-se um asterisco (*) e pressiona-se RETURN. O programa retorna ao menu principal.

Na função de correção de dados, o programa solicita o número do dado (não seu valor) que se quer corrigir. Da mesma forma, um asterisco provoca o retorno ao menu principal. Para verificar os dados digitados (e seus números de série), usa-se a função 3 do menu.
Finalmente, para realizar-se uma análise, aciona-se a função 4. O programa solicita então ao usuário os seguintes dados para realizar a análise:

— Número de classes em que se quer dividir os dados originais. O usuário deve usar um número redondo, como 5, 10, etc. Além dessas classes, o programa atribui automaticamente mais duas: acima do valor máximo e abaixo do valor mínimo.
— Valores mínimo e máximo da classificação dos dados.

O resultado do programa é mostrado na tela após os cálculos.
O programa não pode ser adaptado com facilidade para outros computadores da linhagem Apple, pois utiliza funções e características específicas do TK 2000. Para alterar a capacidade máxima do programa, basta mudar o valor da variável MD, na linha 50. O valor da variável MX (número máximo de classes) não pode ser alterado para mais.

R.M.E.S.

ESTRUTURA DO PROGRAMA

Linhas	Função
10-40	Cabeçalho do programa
50-70	Inicialização
100-210	Mostra título e menu na tela
215-280	Entra opção e executa
300-380	Sub-rotina de adição de dados
400-450	Sub-rotina de correção de dados
480-496	Sub-rotina de listagem de dados
500-1140	Sub-rotina de cálculo/exibição
505-545	Entrada de parâmetros da análise
550-553	Inicialização da análise
555-590	Classificação e acumulação
595-610	Cálculo final
600-1080	Gráfico
1090-1140	Resultados das estatísticas
1200	Sub-rotina de interrupção
2000	Sub-rotina de inicialização

QUADRO DE VARIÁVEIS

Variável	Função
D( )	Conjunto com dados de entrada
D$	Variável auxiliar de entrada
DM	Valor mínimo entre os dados
DP	Variância/desvio-padrão
DX	Valor máximo entre os dados
F,F$	Opção de entrada
FA( )	Conjunto com freqüências absolutas das classes
FR( )	Conjunto com freqüências relativas das classes
I,J,L,M	Variáveis auxiliares
LC	Largura de cada classe
NC	Número de classes
ND	Número de dados
M	Média
MD	Número máximo de dados de entrada
MX	Número máximo de classes
S	Soma dos valores
SQ	Soma dos quadrados dos valores
T	Número total de dados
TB	Coluna de tabulação
V	Variável auxiliar
VM	Valor mínimo de classificação
VX	Valor máximo de classificação

PROGRAMA

```
10  REM  --
20  REM  --- P/TK-2000 64 KBYTES
30  REM  --- (C) 84 RENATO SABBATINI
40  REM  ------------------------
50  LET MD = 200:MX = 15
55  DEF  FN R(V) =  INT (V * 1000) / 1
000
60  DIM FA(MX),FR(MX),D(MD)
65  GOSUB 2000
70  LET NC = 0: LET ND = 0
100  TEXT : INVERSE
110  PRINT "           ESTATISTICA I
          "
115  NORMAL : PRINT "COPYRIGHT 1984 RE
NATO M.E. SABBATINI"
120  PRINT : PRINT : PRINT
125  LET TB = 10
130  PRINT  TAB( TB)"================
==="
140  FOR I = 1 TO NF
150  PRINT  TAB( TB);: INVERSE
155  PRINT I;: NORMAL : PRINT "   ";F$
(I)
160  NEXT I
190  PRINT  TAB( TB)"================
==="
200  VTAB 20: HTAB TB
210  PRINT "ENTRE NUMERO DA FUNCAO"
215  GET F$
225  LET F =  VAL (F$)
230  IF F < 1 OR F > NF THEN 215
235  TEXT : INVERSE : PRINT F$(F): NORMAL : PRINT
236  IF F = 1 OR F =  > 5 THEN 240
237  IF ND = 0 THEN  PRINT "*** NAO HA
 DADOS": GOSUB 1200: GOTO 100
240  ON F GOSUB 300,400,480,500,70,990
0
250  GOTO 100
300  REM  ------- ADICIONA ------------
310  PRINT : PRINT ND;" DADOS ARMAZENA
DOS"
320  PRINT : PRINT "DIGITE * PARA TERM
INAR:"
330  PRINT "DIGITE C PARA CORRIGIR ANT
ERIOR": PRINT
340  PRINT "DADO NO.";ND + 1;
345  LET D$ =  STR$ (D(ND + 1))
346  INPUT "--> ";D$
350  IF D$ = "*" THEN  RETURN
355  IF D$ = "C" THEN ND = ND - 1: GOTO 340
360  LET D(ND + 1) =  VAL (D$)
370  IF ND = MD THEN  RETURN
380  LET ND = ND + 1: GOTO 340
400  REM  -------- CORRIGE  ------------
410  PRINT : PRINT ND;" DADOS ARMAZENA
DOS"
420  PRINT : PRINT "DIGITE * PARA TERM
INAR:": PRINT
430  INPUT "NO.DO DADO A CORRIGIR: ";D
$
431  IF D$ = "*" THEN  RETURN
432  LET N =  VAL (D$)
435  IF N < 1 OR N > ND THEN  PRINT "*
** INEXISTENTE": GOTO 430
440  PRINT : PRINT "VALOR ANTERIOR = "
;D(N)
445  INPUT "VALOR CORRIGIDO: ";D(N)
450  GOTO 430
480  REM  -------- LISTA ---------------
481  FOR I = 1 TO ND STEP 4
482  LET N = 1: FOR J = I TO I + 3
485  IF J > ND THEN 496
486  PRINT  TAB( N);: INVERSE : PRINT
J;: NORMAL
490  LET N = N + 3: PRINT  TAB( N);D(J
);
495  LET N = N + 7: NEXT J: PRINT : NEXT I
496  GOSUB 1200: RETURN
500  REM  -------- CALCULO/GRAFICO ----
505  INPUT "NUMERO DE CLASSES (MAX.13)
: ";NC
510  LET NC =  INT (NC)
512  IF NC < 2 OR NC > 13 THEN  PRINT
"*** ERRO": GOTO 505
515  INPUT "VALOR MINIMO: ";VM
520  INPUT "VALOR MAXIMO: ";VX
525  IF VX <  = VM THEN  PRINT "*** ER
RO": GOTO 515
530  LET LC = (VX - VM) / NC
535  PRINT : PRINT "GAMA DE CADA CLASS
E = ";LC
540  PRINT : INPUT "CONFIRMA (S/N) ? "
;D$
545  IF D$ <  > "S" THEN 500
550  PRINT : PRINT "CALCULANDO..."
551  LET T = 0:S = 0:SQ = 0
552  LET DX =  - 1E35:DM = 1E35
553  FOR I = 0 TO NC + 1:FA(I) = 0: NEXT I
555  FOR I = 1 TO ND
556  IF D(I) =  > VX THEN J = NC + 1: GOTO 570
557  IF D(I) < VM THEN J = 0: GOTO 570
560  LET J = 1 +  INT ((D(I) - VM) / L
C)
570  LET FA(J) = FA(J) + 1
575  LET T = T + 1
576  LET S = S + D(I):SQ = SQ + D(I) *
D(I)
580  IF D(I) > DX THEN DX = D(I)
585  IF D(I) < DM THEN DM = D(I)
590  NEXT I
595  LET M = S / T
596  LET DP = (SQ - (S * S / T)) / (T - 1)
600  FOR I = 0 TO NC + 1
610  LET FR(I) = 100 * FA(I) / T: NEXT
800  GR : VTAB 1: HTAB 1
810  PRINT "CLASSE ABS   %"
900  VTAB 1: HTAB 20
902  PRINT "0  20  40  60  80"
905  VTAB 2: HTAB 20
910  FOR I = 1 TO 20
920  PRINT  CHR$ (242); CHR$ (224);: NEXT
990  COLOR 2
995  LET V = VM
1000  FOR J = 0 TO NC + 1:I = J + 1
1005  LET L = 20 * FR(J) / 5
1007  VTAB I + 2: HTAB 1
1008  IF V = VM THEN  PRINT "ABAIXO";:
V = V + LC: GOTO 1012
1010  IF V > VX THEN  PRINT "ACIMA";: GOTO 1012
1011  PRINT V;:V = V + LC
1012  IF FA(J) > 0 THEN  HLIN 20,L AT
I * 2 + 2
1013  VTAB I + 2: HTAB 8
1014  PRINT FA(J);
1020  VTAB I + 2: HTAB 13
1025  PRINT  INT (FR(J) * 100) / 100
1030  VTAB I + 2: HTAB 20
1035  PRINT  CHR$ (242); CHR$ (226)
1040  VTAB I + 2: HTAB 39
1045  PRINT  CHR$ (242); CHR$ (219)
1050  NEXT J
1060  VTAB I + 3: HTAB 20
1070  FOR I = 1 TO 20
1080  PRINT  CHR$ (242); CHR$ (216);: NEXT
1090  VTAB 20: HTAB 1
1100  PRINT "MEDIA: "; FN R(M);
1120  PRINT "  D.P.: "; FN R( SQR (DP)
1130  PRINT "MINIMO: ";DM;
1140  PRINT "  MAXIMO: ";DX;"  GAMA: "
;DX - DM
1200  VTAB 24: HTAB 1
1210  INVERSE : PRINT "PRESSIONE RETUR
N PARA CONTINUAR";
1220  NORMAL : GET A$: RETURN
2000  READ NF: FOR I = 1 TO NF
2010  READ F$(I): NEXT I: RETURN
2090  DATA  6
2100  DATA  ADICIONAR DADOS
2110  DATA  CORRIGIR DADOS
2115  DATA  LISTAR DADOS
2120  DATA  CALCULO/GRAFICO
2130  DATA  OUTRA ANALISE
2140  DATA  FIM DO PROGRAMA
9900  END
```

MÍNI-INTERPRETADOR LOGO

Título: **MiniLOGO**
Computadores: **compatíveis com TRS 80 mod. I/III/IV (modelos nacionais: CP 300, CP 500, DGT 100/1000, D 8000/1/2, Sysdata Jr./III, Naja)**
Memória necessária: **16 kbytes, no mínimo**
Linguagem: **BASIC nível II**

A linguagem LOGO, desenvolvida no Laboratório de Inteligência Artificial do MIT (Massachusetts Institute of Technology, EUA), com a finalidade de investigar o desenvolvimento cognitivo de crianças e de servir como um micromundo para a expressão criativa e a educação, tem tido enorme aceitação e aplicação em muitos países. Como é destinada a crianças e jovens, passou por um processo pelo qual dificilmente passam outras linguagens de programação: diversas versões, com comandos e mensagens traduzidos para o idioma do país onde é utilizada. No Brasil, a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e as empresas MicroArte e Itautec foram as primeiras a elaborar interpretadores e traduções do LOGO; infelizmente, por não existir um padrão nacional de referência, elas são diferentes entre si.

Em virtude de conter poderoso conjunto de instruções voltado à elaboração interativa de gráficos (a *tartaruga*, como é chamado o cursor gráfico de tela), geralmente os interpretadores LOGO existentes têm sido implementados em microcomputadores dotados de resolução gráfica média ou alta, em cores. A preferência é dada a computadores como Apple II, IBM PC, Atari, Texas Instruments TI 99 e TRS 80 Color, entre outros (veja o artigo A Linguagem LOGO, nas pp. 736/740 desta enciclopédia). Por outro lado, a maioria dos usuários hobistas ou programadores e analistas de sistemas de pequeno porte ignora como é estruturado e como funciona internamente um programa interpretador da linguagem LOGO.

O programa aqui apresentado, o MiniLOGO, foi desenvolvido em versão para microcomputadores compatíveis com a linha TRS 80, com dois objetivos:

— Colocar à disposição dos usuários dessas máquinas um interpretador LOGO simplificado, adaptado às características gráficas que elas possuem, encorajando a experimentação com essa fascinante linguagem. (É importante observar que não existem, nem no exterior nem no Brasil, interpretadores desse tipo disponíveis comercialmente.)

— Mostrar como se constrói um interpretador voltado à filosofia LOGO. Isso foi conseguido através do desenvolvimento do programa interpretador em linguagem de alto nível (BASIC) de fácil compreensão. As estruturas internas de dados e o fluxo de processamento dos programas em LOGO ficaram, então, mais aparentes. Naturalmente, em função dessa escolha, a velocidade de execução do MiniLOGO é bastante inferior à dos interpretadores desenvolvidos em LISP (a linguagem-mãe do LOGO) ou em linguagem de máquina, como é mais comum. Entretanto, essa relativa lentidão é perfeitamente tolerável dentro dos limites impostos pela necessidade de interatividade.

Características do MiniLOGO

Outra limitação do MiniLOGO, como o próprio nome diz, é que ele é uma versão incompleta do interpretador LOGO disponível comercialmente. Diversas instruções básicas, principalmente na parte de representação e manipulação de listas (uma estrutura interna de dados derivada do LISP), não foram incluídas. Entretanto, existe a possibilidade de construir procedimentos e de obter recursividade, que são características fundamentais para os usos que se propõe a filosofia LOGO, como veremos adiante.

As características mais importantes do MiniLOGO estão listadas a seguir. Outras características e "idiossincrasias" do interpretador serão descobertas por quem se aventurar a experimentá-lo.

— O MiniLOGO é um interpretador: os programas escritos pelo usuário são executados imediatamente após a tradução para a metalinguagem (BASIC, no caso), por sua vez interpretada pelo software básico residente no computador.

— Em conseqüência da característica anterior, o MiniLOGO é uma linguagem conversacional (interativa): o processo de codificação, execução, correção/alteração, nova execução, etc. passa-se de maneira rápida e em forma de "diálogo" entre o usuário e o computador.

— O conjunto básico de instruções com que o MiniLOGO é dotado de início é formado por palavras ou mnemônicos (abreviações) em português, o mesmo acontecendo com as mensagens de erro e advertência emitidas em resposta às entradas do usuário. Na tradução dos comandos correspondentes, de seus equivalentes em inglês, não foi seguido qualquer critério mais definido, nem se procurou compatibilidade com outras versões existentes no mercado. Entretanto, como a tabela interna de definição está aberta ao usuário, ela pode ser modificada com apenas um mínimo de dificuldade (no final do artigo, indicamos como isso pode ser feito).

— Os comandos gráficos funcionam dentro das limitações dos microcomputadores da linha TRS 80, em sua versão padrão, ou seja, tela semigráfica de 128 x 48 pixels, em preto e branco. Assim, embora o programa interpretador funcione em geral dentro da sintaxe mais aceita para o LOGO, os resultados gráficos não se comparam, em detalhe e resolução, aos obtidos em máquinas como as citadas anteriormente.

— O interpretador admite um grau indeterminado de recursividade, ou seja, um procedimento pode chamar-se a si mesmo em um número indeterminado de vezes, o que propicia interessantíssimos efeitos de programação, na parte gráfica, por exemplo.

— Finalmente, o MiniLOGO foi desenvolvido para uma configuração mínima de hardware da linha TRS 80: 16 kbytes de RAM e gravador cassete. Nessa versão, admite até 100 definições de procedimento pelo usuário (incluindo as 26 predefinidas) e 50 variáveis nomeadas. Alterando-se apenas uma linha do programa-fonte, é possível modificar essa versão, tornando-a própria para computadores de maior capacidade (32 ou 48 kbytes de RAM) e disco.

MÍNI-INTERPRETADOR LOGO

Regras da linguagem MiniLOGO

A linguagem MiniLOGO é baseada em apenas três elementos de construção das seqüências de comando:

— constantes
— procedimentos
— variáveis.

Uma *constante* é uma seqüência de dígitos numéricos decimais, não separados entre si por espaços em branco, e que pode incluir ainda os sinais + (mais), – (menos) e . (ponto), segundo as regras do BASIC. São exemplos de constantes válidas:

0 -35 12.6 4895 +334

Não são constantes válidas, por exemplo: 2,22 (vírgula) ABC (não-numérica) 32H (inclusão de letra) 3.45 (dois pontos) 90+ (sinal deslocado) 12345678 (mais de sete dígitos).

As *constantes*, como o nome indica, são elementos imutáveis dentro do programa onde foram colocados e servem como argumentos (dados) para a execução dos procedimentos.

Os *procedimentos* são funções, ou seja, um ou mais comandos que executam alguma ação no computador, de acordo com o desejo do usuário. Existem dois tipos de procedimento no MiniLOGO:

— *Primitivas:* são funções predefinidas no interpretador, em número de 26. Quando invocadas pelo usuário (ou seja, digitadas através do teclado pelo seu nome), elas realizam alguma função básica, como limpar a tela, mover o cursor gráfico, repetir várias vezes um segmento de programa, etc. As primitivas não podem ser alteradas pela programação subseqüente e são fixas no interpretador. Um exemplo de primitiva é:

PF 1Ø

que significa: mova o cursor gráfico 10 passos para a frente, desde a última posição em que se encontrava.

Como se depreende do exemplo, uma primitiva pode necessitar um ou mais dados adicionais, que devem ser fornecidos sempre após o nome da função, separados por um ou mais espaços em branco. Existem primitivas que não exigem nenhum argumento.

— *Procedimentos definidos:* são conjuntos de primitivas, agrupadas na ordem desejada pelo usuário, que realizam alguma função ou algoritmo. O usuário deve dar um nome único a cada procedimento que define; o sistema armazena o procedimento e a sua definição na memória e o executa assim que for invocado pelo nome. O comando usado para definir um procedimento é a primitiva AP (que significa APRENDA). Quando não for mais necessário, um procedimento pode ser removido da memória, pelo uso da primitiva ES (de ESQUEÇA). Por exemplo:

AP ANGULORETO PF 2Ø VD 9Ø PF 2Ø

é uma frase que diz ao computador o seguinte:

AP	aprenda o procedimento chamado
ANGULORETO	ângulo reto, que é constituído dos passos:
PF 20	mova o cursor 20 passos para a frente
VD 90	oriente o cursor, virando-o 90 graus para a direita
PF 20	mova o cursor mais 20 passos nessa direção

Ao executar essa frase, o computador responde apenas:

APRENDI ANGULORETO.

Para verificar o resultado de sua ação, basta digitar o nome ANGULORETO no teclado e pressionar a tecla ENTER.

O nome do procedimento criado pode ser invocado, agora, tantas vezes quanto quisermos, inclusive dentro de outros procedimentos, para realizar a função programada. Por exemplo, para traçarmos um quadrado na tela, nada mais fácil:

AP QUADRADO ANGULORETO ANGULORETO.

Quando invocarmos esse procedimento pelo nome, obteremos dois lados de um quadrado, com o mesmo efeito que:

PF 1Ø VD 9Ø PF 1Ø VD 9Ø PF 1Ø.

A execução de um procedimento pode ser interrompida a qualquer momento, com o auxílio da tecla CLEAR.

Finalmente, as *variáveis* são também nomes simbólicos, dados pelo usuário às localizações na memória que armazenam temporariamente valores numéricos. Como no caso dos nomes dados aos procedimentos, uma seqüência qualquer de caracteres alfabéticos e/ou numéricos, de qualquer comprimento, não separados por brancos, pode servir para rotular variáveis. Por exemplo, são nomes válidos:

ABRACADABRA ANGULO.DE.VIRADA 234 A123 A/56&.

Entretanto, para não confundir nomes com constantes, recomenda-se evitar o uso de nomes compostos apenas de dígitos numéricos.

Há uma diferença importante entre a forma como é referenciada a variável e a forma como é referenciado seu conteúdo (o que não acontece no BASIC, que não os distingue). Para referenciar o conteúdo de uma variável (uma "caixinha" na memória), convencionou-se em MiniLOGO que seu nome é precedido pelo sinal de arroba (@). Assim, por exemplo:

IG DISTANCIA 2Ø	significa IGuale a variável DISTANCIA a 2Ø (armazene a constante 2Ø na memória chamada DISTANCIA)
M@DISTANCIA	significa Mostre o conteúdo de DISTANCIA, ou seja, 2Ø

ou ainda:

PF@DISTANCIA	significa: mova o cursor tantos passos para a frente quanto for o número armazenado na variável DISTANCIA

VARIÁVEIS DE SISTEMA

Variável	Função
@ANG	Ângulo, em graus, de orientação do cursor
@ENT	Valor da última entrada pelo teclado (primitivas TC e CL)
@HOR	Coordenada corrente do cursor, no eixo dos X
@VERT	Coordenada corrente do cursor, no eixo dos Y
@NSORT	Último número sorteado pelo gerador aleatório (SORT)

QUADRO DE VARIÁVEIS

Variáveis	Função
AS( )	Vetor de armazenamento de argumentos de entrada
CMS	Comando ou procedimento corrente
D	Ângulo de direcionamento do cursor
D( )	Matriz com parâmetros das primitivas e procedimentos
DS( )	Vetor de armazenamento dos nomes dos procedimentos
DX,DY	Incrementos nos eixos X e Y de movimentação do cursor
ES( )	Vetor de armazenamento das mensagens de erro
F	Fator de conversão radianos/graus
FL	Indicador de status do cursor (com/sem rastro)
I, IA, IS, J, K A, N, AS, ES, XS	Variáveis auxiliares e de contagem
IT	Tipo de comando (primitiva ou procedimento)
IS	*String* de entrada
ID	Número de índice do comando/procedimento
LI	Comprimento do *string* de entrada
NA	Número de argumentos de entrada
ND	Número de palavras armazenadas na lista DS
NE	Número de mensagens de erro em ES
NN	Número de primitivas em DS
NR	Número de repetições a serem feitas
NP	Número de passos no deslocamento do cursor
NV	Número de variáveis na lista VS
PS( )	Vetor de armazenamento das definições
ST	Valor (+/-) do passo de movimentação do cursor
VS( )	Vetor de armazenamento do nome das variáveis
VVS( )	Vetor de armazenamento do conteúdo das variáveis
X,Y	Coordenadas atuais do cursor
XL,YL	Coordenadas anteriores do cursor

ESTRUTURA DO PROGRAMA

Linhas	Função
10-40	Cabeçalho do programa e copyright
50	Inicialização
100-105	Sub-rotina de separação de palavras
120-145	Sub-rotina de desenho do rastro da tartaruga
200-310	ALÇA PRINCIPAL DE INTERPRETAÇÃO E EXECUÇÃO
200	Preparação para erros
202-205	Entrada da linha de comando
220-231	Recuperação e decodificação do próximo comando
232-239	Recuperação do(s) argumento(s) do comando
245-248	Execução de comando
280-300	Expansão de um procedimento
340-900	SUB-ROTINAS DAS PRIMITIVAS
340	? - mostra lista de primitivas
350	LT - limpa tela
360	SR - suspende rastro
370	CR - restaura rastro
380	TC - espera tecla ser pressionada
400-410	POS - coloca cursor em nova posição
450-455	DIR - estabelece nova direção para cursor
460-465	CL - entrada pelo teclado
470-475	NM - lista nomes de procedimentos novos
480	PR - interrompe procedimento
500	PF - movimenta para a frente
550-560	PT - movimenta para trás
600-610	VD - vira para a direita
650-655	VE - vira para a esquerda
700	IG - atribui valor a variável
750-755	VC - volta cursor para o centro
760-765	VF - verifica status do cursor
770-774	RP - repete uma seqüência de comandos
780-785	AU - incrementa uma variável com valor dado
790-795	DM - decrementa uma variável de valor dado
800	M - mostra valor de uma variável
850-856	AP - aprende novo procedimento
860-867	ES - elimina procedimento da memória
870-875	L - lista definição de procedimento
880-885	FR - marca fim de seqüência a ser repetida
890	SORT - sorteia um número aleatório
900-901	ADEUS - encerra o programa
1400-6000	SUB-ROTINAS UTILITÁRIAS
1400-1450	Entra e testa ângulo de virada
1500-1540	Decodifica comando ou procedimento
1550-1580	Incorpora procedimento à lista
1600-1610	Decodifica variável
1700-1720	Carrega valor na variável
3000	Mostra mensagem de erro
6000	Maneja e mostra mensagem para erro BASIC
7000-9090	SUB-ROTINA DE INICIALIZAÇÃO
7000	Define tamanho dos vetores e das matrizes
7010	Mostra título do programa
7020	Dimensionamento
8000-8035	Leitura das primitivas
8040-8050	Leitura das variáveis do sistema
8900-9090	Leitura das mensagens de erro

MÍNI-INTERPRETADOR LOGO

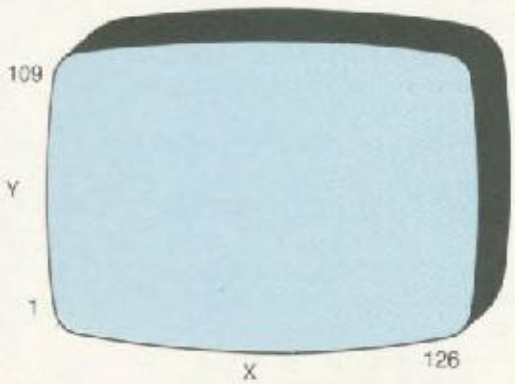
A tentativa de usar o conteúdo de uma variável sem que ela tenha sido definida anteriormente (por uma primitiva IG ou CL) ocasionará uma mensagem de erro. Ao contrário dos nomes de procedimentos criados pelo usuário, as variáveis *não podem* ser apagadas. A entrada de linhas de comando deve se seguir toda vez que aparecer a mensagem

COMANDOS?

na parte inferior da tela. A linha é imediatamente executada após se pressionar a tecla ENTER, ao seu final, e em seguida desprezada pelo sistema (isto é, de maneira semelhante à forma imediata do BASIC). Não existem em MiniLOGO programas no sentido em que há em BASIC, ou seja, seqüências de linhas numeradas, contendo instruções. Os procedimentos definidos pelo usuário podem ser encarados como programas curtos (mais precisamente, funções), armazenados em uma estrutura interna de listas lineares, para serem invocados quando desejados, ou até para serem apagados. Essa filosofia encoraja o desenvolvimento de algoritmos hierárquicos, estruturados, independentes e extensíveis.

A tela gráfica

A tela é organizada na forma de um sistema de coordenadas X e Y, com 126 pontos na horizontal e 109 pontos na vertical (ou seja, a escala vertical foi comprimida para obter dimensões exatas de deslocamento em ambas as direções: assim, um círculo não fica, com o aspecto de uma elipse, por exemplo, como acontece na tela padrão do TRS 80).



Os comandos de elaboração de gráficos com a tartaruga (cursor gráfico) atuam sobre uma tela organizada na forma de um sistema ortogonal, com coordenadas X (na horizontal) indo de 1 a 126, e Y (na vertical) indo de 1 a 109. O cursor não pode ultrapassar os limites da tela.

O cursor (a tartaruga do LOGO) é representado por um ponto aceso na tela, para maior simplicidade e velocidade. No LOGO ele é costumeiramente representado por um triângulo; essa forma, no entanto, não permite a localização do cursor quando o gráfico é complexo, nem a sua angulação de direcionamento. Inicialmente, ao ser acionado o programa, ou logo após um comando VC (Volta ao Centro) ou LT (Limpa Tela), o cursor se encontra no meio da tela. O comando VF (VeriFica) indica quais as suas coordenadas no momento. Além disso, o cursor pode ser movimentado deixando um traço (rastro) ou não (neste caso fica invisível), com os comandos CR e SR, respectivamente (veja a tabela de primitivas).

As funções primitivas

As primitivas do interpretador MiniLOGO podem ser agrupadas nas seguintes categorias funcionais:

Funções gráficas:
Incluem comandos para mover o cursor para a frente (PF), para trás (PT), para virá-lo para a direita (VD) ou para a esquerda (VE), para voltar ao centro (VC), para deixar rastro (CR) ou não (SR). Além disso, pode ser determinada uma posição absoluta (POS) e a angulação para o cursor (DIR).

Funções de controle:
Permitem alterar o fluxo de um procedimento: interromper e voltar ao modo de entrada (PR), terminar o interpretador LOGO e voltar ao BASIC (ADEUS), ou então repetir várias vezes um segmento de programa (RP e FR). Neste caso, o segmento a ser repetido deve estar englobado entre um comando RP (RePete) e FR (Fim da Repetição), como no exemplo:

RP 4 PF 35 VE 90 FR

ou seja, um quadrado de lado 35 será traçado, repetindo-se quatro vezes a seqüência PF 35 VE 90.

Funções aritméticas:
Controlam o acesso à memória (variáveis) e operações aritméticas simples: definição de variáveis ou armazenamento de conteúdo (IG), aumento ou diminuição do conteúdo de uma variável (AU e DM) e geração de números aleatórios (SORT). Por exemplo, o procedimento:

IG NUM 0 RP 5 AU NUM 1 M@NUM FR

irá produzir a seqüência: 1 2 3 4 5.
Na função SORT, o resultado do sorteio reside sempre na variável de sistema NSORT.

Funções relativas a procedimentos:
Permitem a inclusão (APrender) e a exclusão (ESquecer) de procedimentos do usuário, bem como Listar suas definições ou mostrar todos os NoMes (NM) de procedimentos aprendidos pelo sistema.

Funções de entrada:
Permitem a entrada de valores pelo teclado, durante a execução de um procedimento. São elas: CL (CoLoque) e TC (TeCla). A primeira exige que um valor numérico seja digitado pelo usuário, quando solicitado pelo nome, e armazenado na mesma variável, após pressionar-se a tecla ENTER. Na função TC, o computador fica esperando até que alguma tecla seja pressionada, e seu valor seja armazenado na variável de sistema ENT.

Variáveis de sistema

Existem algumas variáveis que são predefinidas no MiniLOGO (ver quadro). Elas são atualizadas automaticamente pelo interpretador, sempre que algumas funções são executadas (por exemplo, SORT), e podem ser usadas pelos procedimentos do usuário.

Recursividade

O MiniLOGO pode ser usado para programar procedimentos recursivos, ou seja, reentrantes. Sua principal aplicação é na elaboração de gráficos constituídos por padrões repetidos indefinidamente, variantes continuamente, etc., através de códigos extremamente simples e compactos. Por exemplo, para produzir um padrão gráfico constituído de raios concêntricos, espaçados entre si por 15°, podemos usar:

AP SOL VC PF 25 VD 15 SOL.

Note que o procedimento SOL chama a si mesmo no final de sua própria definição. Assim, a seqüência VC (volta ao centro), PF 25 (anda para a frente 25 passos), e VD 15 (vira à direita 15 graus) é repetida indefinidamente.
O valor da recursividade, entretanto, fica mais aparente no seguinte procedimento:

AP CARACOL VC PF@LADO AU LADO 3 VD 15 CARACOL.

Aqui, o comando AU LADO 3 incrementa o comprimento do raio de três passos a cada iteração de CARACOL.

Como funciona o programa

A parte central do programa é a rotina de interpretação e execução de uma linha de comando. Um *string* intermediário (I$) funciona como uma pilha tipo LIFO (*Last-In-First-Out*). Os comandos e procedimentos, presentes em uma certa ordem na linha de entrada, são concatenados pela frente do *string*, "empurrando" os demais para adiante. O procedimento de execução consiste em tirar, uma a uma, cada palavra da pilha, "amputando-a" a seguir. Quando uma primitiva tem um ou mais argumentos, os itens seguintes na pilha também são retirados e armazenados em uma lista linear à parte, só para argumentos (A$). Os procedimentos definidos pelo usuário não podem ter argumentos; assim, sua definição (armazenada na lista P$) é "expandida", ou seja, concatenada no topo (frente) da pilha LIFO, e em seguida executada. Isto assegura a recursividade. A lista D$ contém todos os nomes de primitivas e procedimentos, ao passo que as listas V$ e VV$ contêm os nomes das variáveis e de seus conteúdos, respectivamente. Cada primitiva é constituída por uma sub-rotina separada, facilitando alterar ou expandir a linguagem. Na sub-rotina de inicialização, a partir da linha 7000, encontram-se os códigos mnemônicos e o número de argumentos de cada procedimento.

A versão apresentada tem espaço para 100 nomes de procedimentos e 50 nomes de variáveis. É preciso modificar a linha 7000 para alterar esses valores para computadores com mais de 16 kbytes de RAM. A linha 50 (comando CLEAR) deve ser alterada para mais, também.

R.M.E.S.

```
10 '*********************************************************
15 '  MINI-LOGO 1.03       NOV.84
20 '  MINI-INTERPRETADOR LOGO PARA COMPATIVEIS TRS-80
30 '  (C) 1984 RENATO M.E. SBRISSINI
40 '*********************************************************
50 CLEAR 5000:DEFINT I-N:GOSUB 7000:GOTO 200
100 FOR J=I TO LI:IF MID$(I$,J,1)=" " THEN NEXT
104 IS=J:I=J+1:FOR J=1 TO LI:IF MID$(I$,J,1)<>" " THEN NEXT
105 X$=MID$(I$,IS,J-IS):I$=MID$(I$,J):RETURN
120 NP=VAL(A$(1)):IF NP<=0 THEN NE=5:GOSUB 3000:RETURN
125 DX=COS(D*F):DY=SIN(D*F)
130 FOR I=1 TO NP:K=XL-ST*DX:Y=YL+ST*DY:XL=X:YL=Y
135 IF X<1 OR X>126 THEN X$="h="+STR$(INT(X)):NE=7:GOSUB 3000:GOTO 755
136 IF Y<1 OR Y>109 THEN X$="v="+STR$(INT(Y)):NE=7:GOSUB 3000:GOTO 755
140 IF PL=1 THEN SET(X,47-Y*FR)
145 NEXT I:GOTO 755
200 ON ERROR GOTO 6000
202 I$="":PRINT@832,CHR$(30);:INPUT"COMANDOS";I$
205 NR=0:IF I$="" THEN 200 ELSE I$=I$+" "
220 LI=LEN(I$):IF LI<2 THEN 200 ELSE I=1:GOSUB 100
225   IF LEN(X$)=0 THEN 200
230   GOSUB 1500:IF ID<0 THEN NE=3:GOSUB 3000:GOTO 200
231   CM$=X$:IT=D(ID,0):NA=D(ID,1):IE=D(ID,2):NE=0:A=0
232   IF NA=0 THEN 244
234    FOR IA=1 TO NA
235     IF LEN(I$)<2 THEN NE=4:GOSUB 3000:GOTO 200
236     I=1:GOSUB 100:A$(IA)=X$:IF LEFT$(A$(IA),1)<>"@" THEN 239
237        GOSUB 1600:IF J=0 THEN NE=2:GOSUB 3000:GOTO 200
238        A$(IA)=X$
239    NEXT IA
244  IF IT<10 THEN 280
245     ON ID+1 GOSUB 340,350,360,370,380,400,450,460,470,480,
                      500,550,600,650,700,750,760,770,780,
                      790,800,850,860,870,880,890,900
246    A$=INKEY$:IF A$<>"" THEN IF ASC(A$)=31 THEN 200
248    IF NE<>0 THEN 200 ELSE 220
280 I$=P$(ID)+I$
300 GOTO 220
340 PRINT@896,CHR$(30);:FOR I=0 TO NN:PRINT D$(I);" ";:NEXT:RETURN
350 CLS:D=90:VV$(4)=STR$(D):GOTO 750
360 FL=0:RESET(XL,47-YL*FR):RETURN
370 SET(XL,47-YL*FR):FL=1:RETURN
380 X$=INKEY$:IF X$="" THEN 380 ELSE VV$(1)=X$:RETURN
400 X=VAL(A$(1)):Y=VAL(A$(2))
405 IF X<1 OR X>126 THEN X$=A$(1):NE=5:GOSUB 3000:RETURN
406 IF Y<1 OR Y>46 THEN  X$=A$(2):NE=5:GOSUB 3000:RETURN
410 SET(X,47-Y*FR):GOTO 755
450 D=VAL(A$(1)):IF D<>0 AND D<=360 THEN VV$(4)=A$(1):RETURN
455 NE=5:X$=A$(1):GOSUB 3000:RETURN
460 PRINT@832,CHR$(30);"COLOQUE ";P$(I);:INPUT E$
465 VV$(1)=E$:A$(2)=E$:GOSUB 700:RETURN
470 CLS:PRINT"PALAVRAS QUE EU JA' SEI:"
475 FOR I=NN+1 TO ND:PRINT D$(I);" ";:NEXT I:RETURN
480 GOTO 200
500 ST=1:GOTO 560
550 ST=-1
560 GOSUB 120:IF NE>0 RETURN
570 RETURN
600 GOSUB 1400:IF NE>0 RETURN
610 D=D-A:GOTO 650
650 GOSUB 1400:IF NE>0 RETURN ELSE D=D+A
660 IF D<0 THEN D=360+D ELSE IF D>360 THEN D=D-360
665 VV$(4)=STR$(D):RETURN
700 X$="@"+A$(1):VA$=A$(2):GOSUB 1700:RETURN
750 X=62:Y=24:SET(X,47-Y*FR):FL=1
755 XL=X:YL=Y:VV$(2)=STR$(XL):VV$(3)=STR$(YL):RETURN
760 PRINT@896;"POSICAO HORIZ="INT(X)"VERT="INT(Y);
765 PRINT"RMD="INT(D)" ";S$(FL)" RASTRO-":RETURN
770 LET NR=VAL(A$(1))-1:IF NR<=0 THEN NE=5:NR=0:GOSUB 3000:RETURN
772 N=0:FOR I=1 TO LEN(I$)-3:IF MID$(I$,I,4)<>" FR " THEN 774
773 P$(0)=MID$(I$,1,N+3):GOTO 880
774 N=N+1:NEXT I:NE=9:X$="FR":GOSUB 3000:RETURN
780 X$="@"+A$(1):GOSUB 1600:IF J=0 THEN NE=2:GOSUB 3000:RETURN
785 VV$(J)=STR$(VAL(VV$(J))+VAL(A$(2))):RETURN
790 X$="@"+A$(1):GOSUB 1600:IF J=0 THEN NE=2:GOSUB 3000:RETURN
795 VV$(J)=STR$(VAL(VV$(J))-VAL(A$(2))):RETURN
800 PRINT@896,CHR$(31);A$(1);:RETURN
850 NE=0:X$=A$(1):GOSUB 1550:IF NE>0 RETURN
852 IF ID<=NN THEN NE=11:GOSUB 3000:RETURN
855 P$(ID)=I$:I$=" "
856 PRINT@896,"APRENDI ";I$;:RETURN
860 I$=A$(1):GOSUB 1500:IF ID<0 THEN NE=3:GOSUB 3000:RETURN
861 IF ID<=NN THEN NE=10:GOSUB 3000:RETURN
862 FOR J=ID TO ND-1:D$(J)=D$(J+1):P$(J)=P$(J+1)
865 D(J,0)=D(J+1,0):D(J,1)=D(J+1,1):D(J+1,2)=D(J+1,2)
867 PRINT@896,"ESQUECI ";X$:RETURN
870 X$=A$(1):GOSUB 1500:IF ID<0 THEN NE=3:GOSUB 3000:RETURN
875 PRINT P$(ID):RETURN
880 IF NR<0 THEN NR=NR-1:I$=P$(0)+I$:RETURN
885 RETURN
890 VV$(5)=STR$(RND(VAL(A$(1)))):RETURN
900 CLS:PRINT@410,CHR$(23);"ADEUS..."
901 FOR I=1 TO 800:NEXT:CLS:END
1400 A=VAL(A$(1)):IF A=0 THEN NE=5:GOSUB 3000:RETURN
1410 IF A<1 OR A>359 THEN NE=6:GOSUB 3000
1415 RETURN
1500 FOR ID=0 TO ND:IF X$=D$(ID) THEN RETURN
1510 NEXT ID:ID=-1:RETURN
1550 GOSUB 1500:IF ID>=0 THEN 1560
1560 ND=ND+1:IF ND=MD THEN X$="":NE=8:GOSUB 3000:RETURN
1570 ID=ND:D$(ID)=A$(1):D(ID,0)=1
1580 RETURN
1600 FOR J=0 TO NV: IF X$=VV$(J) THEN X$=VV$(J):RETURN
1610 NEXT J:J=0:RETURN
1700 GOSUB 1600:IF J>0 THEN 1720
1710 NV=NV+1:IF NV<MV THEN NE=8:GOSUB 3000:RETURN
1715 V$(NV)=X$:J=NV
1720 VV$(J)=VA$:RETURN
3000 PRINT@896,CHR$(30);E$(NE);" ";X$;:RETURN
6000 PRINT@896,"ERRO ";ERR;", TENTE DE NOVO":RESUME 200
7000 MD=100:MV=50
7010 CLS:PRINT@400,CHR$(23);"MINI-LOGO"
7020 DIM D$(MD),P$(MD),D(MD,2),V$(MV),VV$(MV),E$(15),S$(2)
7030 F=3.141592/180:NV=0:FR=.43
7040 S$(0)="SEM":S$(1)="COM"
8000 READ ND:FOR I=0 TO ND:READ D$(I),D(I,1):D(I,0)=0:D(I,2)=0
8010 NEXT I:NN=ND
8015 DATA 26
8020 DATA 7,0,LI,0,BR,0,CR,0,TC,0,POS,2,DIR,1,CL,1,NM,0,PR,0
8030 DATA PF,1,PT,1,VD,1,VE,1,IG,2,VC,0,VT,0,RP,1,RU,2
8035 DATA DM,2,M,1,AP,1,ES,1,L,1,FR,0,SORT,1,ADEUS,0
8040 READ NV:FOR I=1 TO NV:READ V$(I),VV$(I):NEXT
8050 DATA 5,@ENT,"",@HOR,"62",@VERT,"54",@RND,"90",@NSORT,""
8060 READ NE:FOR I=1 TO NE:READ E$(I):NEXT
8910 GOSUB 350:RETURN
8990 DATA 11
9000 DATA "ESTA FRASE TEM PALAVRAS DEMAIS !"
9010 DATA "AINDA NAO CONHECO A VARIAVEL"
9020 DATA "AINDA NAO APRENDI A PALAVRA"
9030 DATA "ESTA' FALTANDO ALGUM DADO PARA"
9040 DATA "ESTA' ERRADO O DADO"
9050 DATA "ESTA' ERRADO O ANGULO"
9060 DATA "A TARTARUGA CAIU FORA DA TELA EM"
9070 DATA "NAO CONSIGO APRENDER MAIS NADA"
9080 DATA "ESTA' FALTANDO O"
9090 DATA "NAO POSSO ESQUECER A PALAVRA"
9100 DATA "EU JA' CONHECO A PALAVRA"
9900 END
```

A

ACESSO

(cast. *acceso*, ingl. *access*, fr. *accès*, al. *Zugriff*, it. *accesso*)
Obtenção ou introdução de dados em um dispositivo de armazenamento.

ACESSO DINÂMICO

Técnica que permite acessar um arquivo, tanto de forma seqüencial como direta, dentro de um mesmo programa.

ACESSO PAI/FILHO

Método de acesso seqüencial em que intervêm três tipos de arquivo: mestre, arquivo de transações (que serve para atualizar o arquivo-mestre) e outro arquivo-mestre.
O arquivo-mestre original é chamado *pai*, enquanto o novo, obtido depois da atualização, é conhecido como *filho*.

ACESSO SEQÜENCIAL

Método de acesso em que os registros são organizados em seqüência. Constitui o único método de acesso a certos tipos de memória auxiliar, como fitas magnéticas. Nele, para ler um determinado registro, é preciso antes ler todos os que o antecedem.

ACIONADOR DE DISCOS

(cast. *unidad de disco*, ingl. *disk drive*, fr. *unité de disques*, al. *Plattenantrieb*, it. *unità a dischi*)
Dispositivo periférico com cabeças de leitura/gravação e componentes eletrônicos associados, com capacidade de armazenar dados em discos magnéticos (ou óticos) e recuperá-los.

ACOPLADOR ACÚSTICO

(ingl. *acoustic coupler*)
Modem que permite a conexão de um aparelho telefônico (conjunto fone/microfone) ao computador.

ACUMULADOR

(cast. *acumulador*, ingl. *accumulator*, fr. *accumulateur*, al. *Kontrol-Summenfeld*, it. *accumulatore*)
Registro de trabalho da unidade aritmética, utilizado para armazenar resultados parciais. Um processador pode ter mais de um acumulador; esses acumuladores são utilizados para instruções básicas da máquina.

ALÇA

(cast. *bucle*, ingl. *loop*, fr. *boucle*, al. *Schleife*, it. *anello*)
Seqüência de instruções em um programa (executada de forma interativa), até que se cumpra uma determinada condição. Também conhecida como malha.

ALFANUMÉRICO

(ingl. *alphanumeric*, fr. *alphanumérique*, al. *alphanumerisch*, it. (*alfanumerico*)
Qualificativo para caractere, código, dispositivo (teclado, impressora, etc.) ou para um dado que seja numérico e/ou alfabético.

ALGOL

Linguagem de programação de alto nível, caracterizada pela programação estruturada e "livre de contexto". O nome vem de *Algorithmic Programming Language*.

ALGORITMO

(ingl. *algorithm*, fr. *algorithme*, al. *Algorithmus*, it. *algoritmo*)
Conjunto de passos necessários para a resolução de um problema. Pode ser expresso de várias formas: descrição narrativa, descrição detalhada dos passos para a resolução, fluxogramas e códigos para programação.

ALU

Ver *unidade aritmético-lógica* (UAL).

ANALISADOR

(cast. *analizador*, ingl. *analyzer*, fr. *analyseur*, al. *Analysator*, it. *analizzatore*)
Programa que analisa o código-fonte de outro programa, com o objetivo de listar os rótulos e as referências a variáveis nele encontradas (tabela cruzada). Existem analisadores capazes de imprimir o fluxograma lógico de um programa a partir de suas instruções.

ANALISTA DE SISTEMAS

(cast. *analista*, ingl. *systems analyst*, fr. *analyste de systèmes*, al. *Systemanalyst*, it. *analista di sistemi*).
Profissional que realiza a análise de um sistema automatizado de processamento de informações, reunindo todos os dados e processos necessários, estruturando-os de forma adequada para implementação em computadores.
Seu trabalho é completado, em uma etapa posterior, pelos programadores.

ANINHAMENTO

(cast. *anidamiento*, ingl. *nesting*, fr. *emboîtement*, al. *Schachtel*, it. *nidificazione*)
Inserção de rotinas, alças, programas ou grupos de instruções dentro de outros, de modo a formar uma estrutura hierárquica.

ANSI

Sigla de *American National Standards Institute*, instituição responsável pela normalização de linguagens, protocolos, formatos, padrões elétricos, etc., nas áreas de informática e eletrônica, entre outras. ANSI BASIC, por exemplo, significa a versão normalizada do interpretador BASIC.

APL

Linguagem de programação de alto nível, usada para desenvolvimento interativo de algoritmos. O nome vem de *A Programming Language*. É caracterizada pelo uso de símbolos especiais.

APONTADOR

(cast. *puntero*, ingl. *pointer*, fr. *pointeur*, al. *Zeiger*, it. *puntatore*)
Endereço que designa uma palavra ou um grupo de palavras, em uma tabela, uma fila de espera, uma cadeia, uma lista ou uma pilha. O apontador em pilha é o mais utilizado.

ARQUIVO

(cast. *fichero* ou *archivo*, ingl. *file*, fr. *fichier*, al. *Datei* ou *Kartei*, it. *schedario* ou *archivio*)
Coleção de registros inter-relacionados do ponto de vista lógico e que são tratados como se fossem uma só unidade (dando-se-lhe um nome, por exemplo). Em Portugal, fichário.

ASCII, CÓDIGO

Conjunto de códigos alfanuméricos padronizados, empregado para representar e transmitir a informação em computadores. ASCII é sigla de *American Standard Code for Information Interchange*, ou seja, Código Padrão Americano para Intercâmbio de Informações.

ASSÍNCRONO

Evento ou dispositivo que não funciona de modo sincronizado com o relógio do processador.

ATUALIZAR

(cast. *actualizar*, ingl. *update*, fr. *mettre à jour*, al. *auf laufende ändern*, it. *aggiornare*)
Modificar ou completar um arquivo de dados mediante a adição de informações novas e/ou o apagamento de informações (obsoletas ou erradas).

AUTOCODE

Grupo de linguagens situadas entre as linguagens montadoras e as de alto nível.

AUTÔMATO

(cast. *autómata*, ingl. *automaton*, fr. *automate*, al. *Automat*, it. *automa*)
Máquina que se movimenta controlada por mecanismos internos de programação fixa ou variável. Por analogia, o termo também é aplicado a entidades matemáticas que servem para formalizar e descrever o funcionamento de máquinas.

B

BACKGROUND

Processos de baixa prioridade que são executados, de forma automática, quando os de maior prioridade não estão empregando os recursos do sistema. Normalmente ocorrem em sistemas de tempo compartilhado.

BANCO DE DADOS

(cast. *banco de datos*, ingl. *data bank*, fr. *banque de données*, al. *Datenbank*, it. *banca dei dati*)
Conjunto de arquivos e de programas inter-relacionados que constituem um conjunto ordenado de informações à disposição dos usuários.

BANCO DE MEMÓRIA

(cast. *banco de memoria*, ingl. *memory bank*, fr. *banque de mémoire*, al. *Speicherbank*, it. *banca di memoria*)
Parte da memória constituída por um ou vários blocos ligados por um mesmo sistema de endereçamento estabelecido por um dispositivo de hardware ou por um programa do sistema operacional.

BARRAMENTO

(cast. *bus*, ingl. *bus*, fr. *bus*, al. *Hauptverbindung*, it. *barra*)
Ligação entre os componentes de um computador ao longo da qual se efetua a transmissão de dados. Normalmente, existem três tipos:
O barramento de dados serve para realizar o intercâmbio de instrução e dados entre o exterior e a unidade central de processamento.
O barramento de endereços é constituído por linhas de endereçamento que apontam a posição de memória que vai ser objeto de leitura ou de gravação.
O barramento de controle transmite sinais de controle entre os componentes.

BASE DE DADOS

(cast. *base de datos*, ingl. *database*, fr. *base de données*, al. *Datenbasis*, it. *base dei dati*)
Refere-se às informações armazenadas em um banco de dados relativo a um conjunto específico de dados ou aplicação.

BASIC

Abreviatura de *Beginners' All-purpose Symbolic Instruction Code*, isto é, Código de Instruções Simbólicas de Caráter Geral, para principiantes. Trata-se de uma linguagem de alto nível, desenvolvida por Kemeny e Kurtz no Dartmounth College, no Estado norte-americano de New Hampshire, em 1963. A partir da implementação inicial, foram desenvolvidos centenas de dialetos diferentes do BASIC. Encontrou grande aceitação, devido à facilidade com que pode ser aprendido, e é a principal linguagem na grande maioria dos computadores pessoais.

BATCH

Ver *processamento por lotes*.

BAUD

Unidade de medida de velocidade de transmissão, em unidades binárias (bits) por segundo. Derivada do nome do engenheiro francês Jean-Maurice-Émile Baudot (1845-1903), que patenteou o sistema de cinco níveis.

BCD

Sigla de *Binary Coded Decimal*: representação binária, em grupos de 4 bits, dos códigos 0 a 9.

BENCHMARK

Prova padrão; meio de avaliar a capacidade e a velocidade de um computador, mediante um ou mais programas que podem ser executados em várias máquinas diferentes, para fins de comparação.

BIBLIOTECA

(ingl. *library*, fr. *bibliothèque*, al. *Bibliothek*, it. *libreria*)
Coleção organizada de documentação à disposição de um ou vários usuários. Normalmente, o nome se aplica a um conjunto de programas para determinada máquina, mas também se fala de bibliotecas de arquivos, de fitas magnéticas e de rotinas.

BIPOLAR

Tecnologia de construção de circuitos digitais. Usa transistores para comutação e amplificação e pode obter grandes velocidades.

BIT

Abreviatura de BInary digiT, isto é, dígito binário. É a unidade elementar de informação em computadores digitais.

BIT-SLICE

Técnica de implementação de uma UCP formada de "fatias" compostas de *n* bits, agrupados para conseguir maior comprimento de palavras.

BLOCO

Agrupamento de vários registros lógicos em um só registro físico. Muito empregado em arquivos de fita magnética.

BLOCO NUMÉRICO

(ingl. *numeric pad* ou *calculator pad*)
Parte especializada do teclado; teclado para a entrada de dados numéricos. Normalmente é constituído por um conjunto de teclas separadas das restantes, contendo os dígitos de 0 e 9 e geralmente o ponto e a vírgula, e, algumas vezes, os comandos das quatro operações.

BOOLEANA, LÓGICA

Conjunto de operações lógicas e aritméticas baseadas no sistema binário (verdadeiro/falso), tais como AND, OR, NOT, XOR, etc.

BOOTING

Processo de inicialização de um computador que permite o carregamento automático do programa inicial do sistema operacional.

BOOTSTRAP

Programa de carregamento inicial automático de um programa; também chamado de IPL (*Initial Program Loades*).

BUFFER

(ingl. *buffer*, fr. *tampon*, al. *Puffer*, it. *memoria polmone*)
Memória intermediária. Unidade de armazenamento provisório dos dados transmitidos de um dispositivo para outro. Trata-se de uma área de memória que serve de armazenamento intermediário entre a memória central e um dispositivo periférico.

BUG

Erro de programação.

BURN-IN

Fase de teste de componentes básicos ou montados em que se detectam as falhas iniciais. É feita exercitando-se o dispositivo por muitas horas, milhares de vezes, em condições adversas.

BYTE

(cast. *byte* ou *octeto*, ingl. *byte*, fr. *octet*, al. *Bitgruppe* ou *Byte*, it. *byte*)
Palavra constituída por um grupo de 8 bits.

C

C

Linguagem de programação de alto nível desenvolvida nos Laboratórios Bell. É a terceira versão (A, B, C) e é a base do sistema operacional UNIX.

CAD

Sigla de *Computer Aided Design*, isto é, Projeto Auxiliado por Computador.

CADEIA

(cast. *cadena*, ingl. *string* ou *chain*, fr. *chaîne*, al. *Kette*, it. *catena*)
Seqüência de elementos de dados agrupados de forma ordenada que são tratados como um conjunto. Os dados podem ser numéricos ou alfanuméricos (isto é, caracteres).

CAI

Sigla de *Computer Assisted Instruction*, isto é, Ensino Auxiliado por Computador.

CANAL

(ingl. *channel*, al. *Kanal*, it. *canale*)
Elemento encarregado de realizar as transferências de informação entre a unidade central e as de controle dos periféricos.

CANETA ÓTICA

(cast. *lápiz óptico*, ingl. *light pen*, fr. *photo-style*, al. *Lichtschreiber*, it. *penna luminosa*)

Dispositivo de entrada em conjunto com o monitor de vídeo e que, graças a uma célula fotoelétrica, pode indicar posições na tela de vídeo.

CARACTERE

(cast. *carácter*, ingl. *character*, fr. *caractère*, al. *Zeichen*, it. *carattere*)
Elemento de um conjunto de símbolos representado internamente em um computador através de código.

CARACTERE DE CONTROLE

(ingl. *checksum*, fr. *somme de contrôle*, al. *Kontrollsumme*, ou *Summenprüfung*, it. *somma di verifica*)
Soma de controle; caractere acrescentado, para verificação de programas e algoritmos, a um bloco de palavras que contém a soma binária truncada dos bytes do bloco.
O termo também é aplicado a uma técnica de verificação na qual os dados são somados como se fossem números, e o resultado da adição é relacionado com outra quantidade de referência. Normalmente é utilizado para testar a integridade dos dados em uma memória RAM ou em uma fita.

CARREGADOR

(ingl. *loader*, fr. *chargeur*, al. *Ladeprogramm*, it. *caricatore*)
Programa, normalmente considerado como parte do sistema operacional, que carrega um programa compilado na memória antes de sua execução.

CARREGAMENTO

(cast. *carga*, ingl. *loading*, fr. *chargement*, al. *Ladung*, it. *caricamento*)
Introdução dos dados ou do programa nas posições de memória principal de um computador, a partir de um periférico de armazenamento.

CARTÃO PERFURADO

(cast. *tarjeta perforada*, ingl. *punched card*, fr. *carte mécanographique*, al. *Lochkarte*, it. *scheda perforata*)
Forma de armazenamento constituída de um retângulo de cartolina onde se armazenam dados mediante a perfuração de orifícios. Costumam ter 80 ou 96 colunas.

CARTUCHO

(ingl. *cartridge*)
Meio de suporte de memória auxiliar, constituído por disco rígido removível, encapsulado em cartucho plástico.
O termo também é usado para designar memórias removíveis sob forma de fita (*tape cartridge*) ou EPROM (cartucho semelhante aos dos videogames).

CCD

Sigla de *Charged Coupled Device*: tecnologia para construção de memórias baseadas em capacitores MOS (*Metal Oxide Semiconductor*).

CÉLULA DE MEMÓRIA

Conjunto de pontos de memória (bits) necessários para armazenar uma palavra de informação.

CHIP

Termo em inglês que significa pastilha. É o substrato de silício do circuito integrado. O termo é usado também para se referir genericamente a um circuito integrado.

CIRCUITO INTEGRADO

Circuito fabricado por técnicas de miniaturização sobre uma pastilha de silício, difundida com metais e semicondutores.

CMOS

Sigla de *Complementary Metal Oxide Semiconductor*: tecnologia de construção de circuitos integrados caracterizada por baixo consumo de energia.

CICLO DE MÁQUINA

(ingl. *machine cycle*, fr. *cycle de machine*, al. *Maschinengang*, it. *ciclo di macchina*)
Tempo necessário para o processador acessar um conjunto de bytes na memória principal.

CLASSIFICAÇÃO

(cast. *classificación*, ingl. *sorting*, fr. *tri*, al. *Sortierung*, it. *ordinamento*)
Disposição de um conjunto de elementos de dados em uma ordem determinada, estabelecida por critérios especificados.

COBOL

Linguagem de programação de alto nível, muito usada em aplicações comerciais e de sistemas de informação. O título vem de *Common Business-Oriented Language*.

CÓDIGO

(ingl. *code*, fr. *code*, al. *Code*, it. *codice*)
Instruções e declarações que constituem um programa. Também é um conjunto de símbolos que representam os elementos de informação que aparecem num computador ou em um sistema de transmissão de dados.

CÓDIGO DE BARRAS

(ingl. *bar code*)
Código que utiliza combinações de barras de várias espessuras para representar informações. É apropriado para leitura por um dispositivo especial (*wand*).

CÓDIGO DE MÁQUINA

(ingl. *machine code*, fr. *code machine*, al. *Rechnercode* ou *Maschinencode*, it. *codice di macchina*)
Código de representação da informação interna em um computador. O nome tam-

bém é dado às instruções escritas nesse código.

CÓDIGO DE OPERAÇÃO

Código referente a uma instrução básica de uma máquina e que especifica a função a ser executada.

COLUNA DE PERFURAÇÃO

(cast. *columna de perforación*, ingl. *punch column*, fr. *colonne de perforation*, al. *Lochspalte*, it. *colonna de perforazione*)
Coluna de um cartão perfurado ou de uma fita perfurada, correspondendo à posição das agulhas de perfuração e ao registro de um caractere. Um cartão perfurado padrão IBM pode ter 80 ou 120 colunas.

CÓDIGO-OBJETO

Resultado da ação de um programa compilador a partir do código-fonte ou código simbólico. O código-objeto pode ser código de máquina puro, capaz de ser carregado diretamente na memória, ou pode estar em diversas formas diferentes, como binário recolocável, em que os endereços internos permanecem em forma relativa.

COMANDO

(cast. *orden*, ingl. *command*, fr. *ordre* ou *commande*, al. *Befehl*)
Instrução de programação expressa em linguagem de computador especificando uma operação a ser realizada.

COMANDO INTERNO

(ingl. *built-in command*)
Comando intrínseco embutido no programa principal de um sistema operacional. Diferencia-se dos comandos extrínsecos, residentes em disco e carregados quando necessário.

COMPILADOR

(ingl. *compiler*, fr. *compilateur*, al. *Kompilierer*, it. *compiletore*)
Programa que traduz inteiramente um programa em linguagem de alto nível para código de máquina. Diferencia-se do interpretador por produzir um programa-objeto armazenável.

COMPUTADOR PESSOAL

Computador de pequeno porte baseado em microprocessador, com a finalidade básica de utilização pessoal.

CONCENTRADOR DE TERMINAIS

(cast. *concentrador*, ingl. *concentrator*, fr. *concentrateur*, al. *Konzentrator*, it. *concentratore*)
Dispositivo de tratamento de dados que permite encaminhar para um computador central, por meio de uma só linha de comunicações, as mensagens procedentes de vários terminais próximos.

CONJUNTO

(ingl. *array*, fr. *tableau*, al. *Anordnung*, it. *quadro* ou *specchietto*)
Conjunto de dados ordenados de forma linear na memória e que recebe um nome único. Normalmente, o termo também é usado como sinônimo de matriz ou vetor.

CONJUNTO DE INSTRUÇÕES

(cast. *juego de instrucciones*, ingl. *instruction set*, fr. *jeu d'instruction*, al. *Befehlsliste*, it. *repertorio*)
Conjunto de instruções básicas que controlam as diferentes funções de um computador.

CONTADOR

(ingl. *counter*, fr. *compteur*, al. *Zähler*, it. *contatore*)
Elemento de um computador capaz de contar e de conservar na memória uma série de eventos discretos.

CONTADOR DE POSIÇÕES

(cast. *contador de posiciones*, ingl. *location counter*, fr. *compteur ordinal*, al. *Teilagezähler*, it. *contatore ordinale*)
Registrador em que se armazena o endereço da instrução a executar.

CONTROLADOR DE DISPOSITIVOS

(ingl. *device driver*, fr. *contrôleur d'organes*, al. *Geräteanschluss*)
Controlador independente para cada dispositivo periférico. O controle feito por esses aparelhos é realizado mediante programas que governam o hardware específico de cada caso.

CONTROLADOR DE PERIFÉRICOS

(ingl. *peripheral driver*, fr. *contrôleur de périphériques*, al. *peripheres Steuergerät*)
Dispositivo para o controle de uma ou várias unidades periféricas de um mesmo tipo. Esses controladores executam as instruções recebidas da UCP e devolvem a ela a informação do estado do periférico, além de serem responsáveis pela formatação e pelo intercâmbio de informações.

CONVERSOR A/D

(ingl. *A/D converter*)
Conversor analógico-digital: dispositivo que digitaliza um sinal analógico (continuamente variável) em uma seqüência de números digitais.

CONVERSOR D/A

Conversor digital-analógico: dispositivo que converte seqüências de números digitais em sinais analógicos contínuos.

CÓPIA DE SEGURANÇA

(cast. *copia de seguridad*, ingl. *backup copy*, fr. *copie de securité*)
Cópia de um arquivo de dados ou programa em outro meio de suporte (fita, disco, etc.), para evitar sua perda.

CP/M

Sistema operacional de disco para microcomputadores. As iniciais são de *Control Program for Microcomputers*; é o programa de controle ou sistema operacional usado em grande parte dos modelos de microcomputadores, tendo-se constituído em um padrão informal.

CPS

Sigla de Caracteres Por Segundo.

CPU

Ver *UCP*.

CRT

Sinônimo de monitor de vídeo. Sigla de *Cathode Ray Tube*, ou Tubo de Raios Catódicos.

D

DATA SET

(fr. *ensemble de donées*, al. *Dateimenge*)
Conjunto de dados. Grupo de dados interrelacionados que podem ser registrados e recuperados conforme o mesmo método de acesso, por meio de um gerenciador de base de dados.

DEBOUNCING

(fr. *anti-rebond*)
Supressão de rebotes. Dispositivo projetado para eliminar os rebotes ou acionamentos múltiplos característicos da oscilação dos interruptores mecânicos de acionamento dos contatos. A expressão também se aplica em relação ao teclado das máquinas.

DECLARAÇÃO

Seqüência de símbolos numa linguagem de programação que constitui uma instrução (ou um conjunto de instruções); expressão autônoma significativa na seqüência de um programa.

DELEÇÃO

(cast. *borrado*, ingl. *deleting*, fr. *effacement*, al. *Löschung*, it. *cancellazione*)
Eliminação de um conjunto de dados determinado (por exemplo, um programa da memória principal ou um registro de um arquivo).

DEPURAÇÃO

(ingl. *debugging*; fr. *mise au point*, al. *Fehlersuchung*, it. *mettere a punto*)
Processo de busca e correção de erros de programação.

DESPEJO DE MEMÓRIA

(cast. *vaciado de memoria*, ingl. *memory dump*, fr. *vidage de la mémoire*, al. *Speicherauszug*, it *votatura della memorie*)
Listagem das informações contidas na totalidade ou em parte de uma memória.

DESVIO

(cast. *bifurcación*, ingl. *branch*, fr. *bifurcation*, al. *Abweichung*, it. *diramazione*)
Instrução que permite interromper o desenvolvimento seqüencial de um grupo de instruções de um programa e a passagem para o início de outro grupo de instruções a executar. Pode ser condicional ou incondicional.

DIGITALIZADOR

Discositivo que converte coordenadas espaciais em uma seqüência de dígitos, para sua introdução no computador. Usado para digitalizar gráficos, curvas, mapas, imagens, etc.

DIRETÓRIO

(ingl. *directory*)
Termo que significa a tabela contendo os nomes e as localizações dos arquivos em memória auxiliar (geralmente discos magnéticos).

DISCO FLEXÍVEL

(cast. *disco flexible*, ingl. *floppy disk*, fr. *disque soupie*, al. *Diskette*)
Disco magnético removível feito de plástico recoberto de material magnético. Normalmente tem 8 ou 5 ¼ polegadas de diâmetro. Também existem minidiscos de 3 polegadas.

DISCO ÓTICO

Dispositivo para o armazenamento digital de informação baseado na gravação e na leitura para radiação laser. É caracterizado por grande velocidade e capacidade de armazenamento. Também chamado de vídeo-disco, quando usado para armazenar imagens de forma digital.

DISCO RÍGIDO

(cast. *disco duro*, ingl. *hard disk*, fr. *disque rigide*, al. *Hartplatte*)
Meio de armazenamento construído de alumínio recoberto por um material magnético, sobre o qual os dados são gravados de forma digital. Tem maior capacidade de memória e maior velocidade de acesso que o disquete.

DISCO WINCHESTER

Disco magnético rígido caracterizado pelo fato de a cabeça de leitura não tocar fisicamente o disco; por efeito aerodinâmico, ela se mantém suspensa a uma distância de alguns milésimos de milímetros da superfície.

DISQUETE

Sinônimo de disco flexível.

DISTRIBUIDOR

(ingl. *dispatcher*, fr. *distributeur*, al. *Verteiler*, it. *distributore*)
Dispositivo capaz de suspender e ativar processamentos em execução, selecionando os processos segundo uma ordem de prioridades e mantendo a UCP à disposição do processo até que ocorra uma interrupção externa.

DMA

Sigla de *Direct Memory Access*: técnica de transmissão de dados de um periférico para a memória, através de um circuito dedicado, sem intervenção da UCP.

DOS

Sigla de *Disk Operating System*: termo genérico para designar um sistema operacional baseado em disco.

DRIVE

Acionador; termo normalmente utilizado como sinônimo de unidade de disco flexível. Também pode referir-se a acionador de fita cassete.

DUMP

Ver *despejo de memória*.

DUPLEX

Método de comunicação bidirecional que permite transferência simultânea de dados nas duas direções. Pode usar linhas separadas ou não.

E

EAROM

Sigla de *Electrically Alterable Read Only Memory*: memória ROM que pode ser apagada e alterada através de impulsos elétricos.

EDIÇÃO

(cast. *edición*, ingl. *editing*, fr. *édition*, al. *Aufbereitung*, it. *edizione*)
Processo de atualização e/ou correção de arquivos através de programa-editor. Inclui operações como a supressão de dados, busca, substituição, etc.

EDITOR

Programa para criar ou modificar o texto de um arquivo.

EM LINHA

(cast. *en línea*, ingl. *on-line*, fr. *en ligne*, al. *direkt*, it. *in linea*)
Ligação direta de um terminal, dispositivo ou computador com o computador central sob seu controle direto, de forma contínua.

EMULADOR

(ingl. *emulator*, fr. *émulateur*, al. *Emulator*, it. *emulatore*)
Programa ou dispositivo usado para fazer com que um computador se comporte como se fosse outro.

ENDEREÇAMENTO

(cast. *direccionamiento*, ingl. *addressing*, fr. *adressage*, al. *Adressierung*, it. *indirizzamento*)
Técnica de fazer referência a um elemento de dados por meio de um endereço.

ENDEREÇO

(cast. *dirección*, ingl. *address*, fr. *adresse*, al. *Adresse*, it. *indirizzo*)
Número que indica a posição de um elemento de dados especificado na memória principal ou na auxiliar. Pode ser relativo ou absoluto.

EPROM

Sigla de *Erasable Programmable Read Only Memory*: memória ROM programável através de impulsos elétricos e que pode ser apagada (geralmente por raios ultravioleta).

ERGONÔMICO

Característica de um equipamento que otimiza sua utilização em relação a padrões de menor esforço ou fadiga.

F

FIFO

Sigla de *First in First Out*: método de acesso a listas ou pilhas.

FIRMWARE

Conjunto de microprogramas colocados numa memória ROM. É considerado um suporte inalterável de programação, por ser um conjunto de instruções não sujeitas a modificação. Pode ser definido como uma categoria intermediária entre hardware e software.

FLOPPY DISK

Sinônimo de disquete.

FLUXOGRAMA

(ingl. *flowchart*, fr. *organigramme*, al. *Flussdiagramm*, it. *diagramma di flusso*)
Representação simbólica e gráfica da seqüência de um programa ou da solução de um problema. Indica, sobretudo, o fluxo do controle.

FORA DE LINHA

(cast. *fuera de línea*, ingl. *off-line*, fr. *hors ligne*, al. *Absatzweise*, it. *fuori linea*)
Antônimo de "em linha"; refere-se ao funcionamento autônomo de um periférico, dispositivo ou computador em relação a um computador central.

FOREGROUND

Programa ou programador de maior prioridade de execução em um sistema de multiprocessamento.

FORMATAÇÃO

Processo de imposição de um formato (forma de organização ou agrupamento a um dispositivo, instrução, etc.).

FORTH

Linguagem de programação intermediária entre ASSEMBLER e alto nível, baseada em estruturas de pilhas. Usa notação polaca reversa e é interpretada/semicompilada.

FORTRAN

Uma das primeiras linguagens de alto nível, desenvolvida especialmente para cálculos numéricos. O nome vem de *Formula Translator*.

FSK

Sigla de *Frequency Shift Keying*: modelo de transmissão de dados para periféricos (geralmente fita cassete e modems) para acoplamento acústico.

G

GARBAGE COLLECTION

Técnica para coleta de espaços vazios em memória, e compactação desses espaços. Usada em muitas linguagens (BASIC, ALGOL) e sistemas operacionais. Significa "coleta de lixo".

GERADOR DE NÚMEROS ALEATÓRIOS

(cast. *generador de números aleatorios*, ingl. *random number generator*, fr. *générateur de nombres aléatoires*, al. *Zufallsnummerngeber*, it. *generatore di numeri casuali*).
Algoritmo, instrução ou programa que permite obter seqüências de números aleatórios.

GESTÃO DE ARQUIVOS

(cast. *gestión de ficheros*, ingl. *file management*, fr. *gestion de fichiers*, al. *Dateigeschaftsleitung*)
Conjunto de funções de um sistema operacional que realiza, de forma controlada, a interconexão entre os arquivos e os suportes físicos deles no sistema.

H

HALF-DUPLEX

Método de comunicação bidirecional que permite a transferência alternada de informações, em um sentido de cada vez, através de uma única linha.

HANDLER

Rotina de serviço: rotina que tem sob sua responsabilidade um dispositivo de entrada/saída. Também conhecido como *driver*.

HANDSHAKING

(fr. *dialogue* ou *entrée en communication*, al. *Austausch von Synchroniationimpulsen*)
Seqüência de operações entre dois componentes (por exemplo, dois processos que se comunicam através de uma rede de computadores), onde cada um vai-se alternando com o outro na transmissão de dados.
Trata-se de uma técnica fundamental na sincronização das comunicações ou na transmissão de dados.

HARD COPY

Saída impressa em papel.

HARD SECTORING

Técnica para determinar os setores em um disco flexível mediante a perfuração de pequenos orifícios no disco. Normalmente, são definidos 10 ou 16 setores.

HARDWARE

Conjunto das unidades físicas que constituem um computador.

HASHING

Escolha arbitrária de elementos ou função que opera sobre uma seqüência de caracteres para obter um resultado. É uma técnica utilizada para organizar tabelas com vistas a facilitar a consulta.

HEADER

Cabeçalho: uma seqüência de bits no início de uma mensagem, contendo diversas informações de controle.
O termo também se aplica aos dados do princípio de uma fita magnética, indicando a informação que ela contém.

HEXADECIMAL

Base de numeração com 16 dígitos (0 a 9, A, B, C, D, E e F) muito usada em programação de computadores, despejos de memória, etc., por ser de fácil conversão para o sistema binário (agrupamentp de 4 bits).

HOLLERITH

Código para perfuração de cartões, desenvolvido por Hermann Hollerith.

I

IMPRESSORA

(cast. *impressora*, ingl. *printer*, fr. *imprimante*, al. *Drucker*, it. *stampante*)

Dispositivo periférico de saída que transforma os sinais procedentes do computador em uma forma impressa sobre meio permanente (geralmente papel).

INDEXAÇÃO

(cast. *indexación*, ingl. *indexing*, fr. *indexation*, al. *Indizierung*)
Técnica de acesso aos dados com a utilização de um índice ou de um arquivo de índices.

INDEXAR

(ingl. *to index*, fr. *indexer*, al. *indizieren*, it. *posizionare*)
Associar um índice a um dado, para seu acesso.

INICIALIZAÇÃO

(cast. *inicialización*, ingl. *initialization*, fr. *initialisation*, al. *Erstbelegung*, it. *inizializzazione*)
Colocação no estado inicial, em uma máquina, de um programa, das variáveis e dos parâmetros, antes da realização de uma operação. São exemplos a zeragem de um contador, o posicionamento de um interruptor, o apagamento de uma área de memória e o desvio para a instrução de partida de um programa.
O sentido mais freqüente do termo é o de colocação de uma variável num valor especificado no início da execução de um programa.

INSTRUÇÃO

(cast. *instrucción*, ingl. *instruction*, fr. *instruction*, al. *Befehlsatz*, it. *istruzione*)
Conjunto de caracteres que representam uma ordem em uma linguagem de programação, dada a um computador para que execute uma ou várias funções ou operações determinadas.

INTERFACE

Dispositivo utilizado para realizar o acoplamento entre duas unidades de um computador.
Em sentido mais restrito, o termo é aplicado ao dispositivo necessário para conectar uma UCP a um periférico.

INTERLEAVING

(fr. *entrelacement*, al. *Überlappenung*, it. *interfogliamento*)
Intercalação; superposição de duas ou mais funções. Por exemplo, a memória pode ser disposta em diversas pilhas (*stacks*), e os acessos aos dados podem ser intercalados para reduzir o tempo de acesso.

INTERPRETADOR

(cast. *intérprete*, ingl. *interpreter*, fr. *interpreteur*, al. *Interpretatives Programm*, it. *interpretatore*)
Programa que traduz um programa-fonte, através da conversão, instrução a instrução, a seu correspondente em linguagem de máquina. Diferencia-se do compilador por não preservar uma versão traduzida do código-fonte.

INTERRUPÇÃO

(cast. *interrupción*, ingl. *interruption*, fr. *interruption*, al. *Unterbrechung*, it. *interruzione*)
Sinal de prioridade gerado de diversas formas, interpretado pelo processador central, que normalmente suspende a execução do programa em curso e transfere o controle para uma determinada posição da memória; logo em seguida, esta chama uma rotina para tratar da interrupção, devolvendo depois o controle para o programa interrompido.

I/O

Significa Input/Output: dispositivos ou processos de entrada e saída de um computador.

J

JOB

(fr. *travail*, al. *Arbeit* ou *Job*, it. *lavoro*)
Trabalho unitário a ser realizado em computador. Também aplicação global que pode empregar um ou vários programas e arquivos em uma determinada seqüência especificada pelo usuário.

JOYSTICK

Alavanca de comando. Dispositivo constituído por uma alavanca articulada que, ao ser acionada, transmite sinais para o computador; desse modo, controla o deslocamento de um objeto na tela de vídeo. Encontra uso muito disseminado em videogames.

K

KIPS

Ver *MIPS*.

L

LIGAÇÃO

(ing. *linking*)
Processo de carregamento e resolução das ligações (chamadas) entre diferentes módulos e sub-rotinas, em linguagem de máquina, que farão parte de um programa binário executável.

LINGUAGEM DE ALTO NÍVEL

(cast. *lenguaje de alto nivel*, ingl. *high-level language*, fr. *langage évolué*, al. *Hochniveaucomputersprache*)
Linguagem de programação cuja estrutura não está ligada a nenhum computador em particular. Permite aos usuários escrever programas mediante uma notação padronizada, mais próxima do problema que a máquina. Exige interpretadores e compiladores.

LINGUAGEM DE MÁQUINA

(cast. *lenguaje de máquina*, ingl. *machine language*, fr. *langage machine*, al. *Machi-*

nensprache, it. *linguaggio di machina*)
Linguagem constituída pelo conjunto de todos os códigos de máquina para um computador específico.

LINGUAGEM FORMAL

Linguagem cuja concepção deriva de uma gramática formal, com um alfabeto, uma sintaxe, um vocabulário e um conjunto de regras para utilizá-las.

LINGUAGEM MONTADORA

(cast. *lenguaje ensamblador*, ingl. *assembly language*, fr. *langage d'assemblage*, al. *Anweisungsprache*, it. *linguaggio assemblativo*)
Linguagem de programação em que as instruções básicas do processador são designadas de forma mnemônica. O programa gerado pode ser executado pelo computador depois de sua tradução para linguagem de máquina, por um programa montador (Assembler).

LINKING LOADER

Carregador-editor de ligações, programa utilitário que combina todos os módulos compilados em separado, de forma adequada para sua execução. Toma diferentes segmentos de um programa e coloca-os em sucessão na memória (com o ajuste das instruções de desvio de chamada, para adaptação à nova situação).

LISP

Linguagem de alto nível, orientada para aplicações de processamento simbólico, inteligência artificial, etc. O nome vem de *List Processing*.

LISTAGEM

(cast. *listado*, ingl. *listing*, fr. *impression en liste*, al. *Listendruck* ou *Auflisten*)
Visualização na tela ou em saída impressa de um programa de computador ou conjunto de dados. Normalmente é conseguida com uma instrução específica ou com um programa elaborado pelo usuário.

LOAD AND GO

(fr. *charger et exécuter*, al. *laden und ausführen*, it. *caricare e eseguire*)
Carregamento e execução; técnica de fazer funcionar um computador em que os compiladores não produzem código-objeto mas colocam sua saída diretamente na memória. Ao final da compilação, transferem o controle para aquele código, de modo que a execução seja imediata.

LOGO

Linguagem de programação de alto nível, baseada no LISP, desenvolvida especialmente para crianças e para a investigação da psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem.

LOOKUP

Consulta de tabela; procedimento de busca de uma tabela para localizar um elemento.

M

MACROINSTRUÇÃO

Instrução em linguagem montadora que, depois de traduzida, se transforma em um conjunto maior de instruções de linguagem de máquina, necessárias para executar uma determinada tarefa.

MÁSCARA

(ingl. *mask*, fr. *masque*, al. *Maske*, it. *maschera*)
Perfil binário que se utiliza para ignorar ou selecionar um subconjunto de bits dentro de uma área de informação. Equivale a uma função lógica AND.

MÁSCARA DE INTERRUPÇÃO

(cast. *máscara de interrupción*, ingl. *interrupt mask*, fr. *masque d'interruption*, al. *Unterbrechungsmaske*, it. *maschera di interruzione*)
Dispositivo que permite inibir ou selecionar alguns comandos de interrupção que chegam à UCP.

MASCARAMENTO

(cast. *enmascaramiento*, ingl. *masking*, fr. *masquage*, al. *Maskier*, it. *mascheratura*)
Em programação, uso de uma máscara para filtrar um caractere ou um grupo de caracteres, isolando ou suprimindo algumas partes.
A expressão também define a extração de bits especificados de uma seqüência de bits por meio de uma máscara.

MEMÓRIA

(cast. *memoria*, ingl. *memory* ou *storage*, fr. *mémoire*, al. *Speicher*, it. *memoria*)
Dispositivo de armazenamento de um computador. Subdivide-se em duas categorias básicas: memória principal (ou primária) e memória auxiliar (ou secundária, ou ainda de massa).

MEMÓRIA DE BOLHAS

(cast. *memoria de ampollas*, ingl. *bubble memory*, fr. *mémoire à bulles*)
Dispositivo de memória semipermanente baseado em domínios magnéticos circuláveis chamados *bolhas*.

MEMÓRIA DE MASSA

Ver *memória*.

MEMÓRIA INTERMEDIÁRIA

Ver *buffer*.

MEMÓRIA VIRTUAL

Memória cujo tamanho depende da capacidade de endereçamento e não da capacidade real de armazenamento.
O usuário pode utilizar os recursos de armazenamento sem considerar as restri-

ções impostas por uma memória principal limitada e as exigências de outras aplicações que podem estar utilizando o sistema. Utiliza a memória auxiliar (discos magnéticos) como extensão da principal.

MERGE

Concatenação; intercalação; função que permite ao usuário combinar linhas de programas ou de subconjuntos de dados.

MICROPROCESSADOR

Circuito integrado que engloba uma UCP completa ou processador, incluindo unidade de controle, unidade aritmético-lógica e registros de trabalho.

MIPS

Abreviatura de Milhões de Instruções Por Segundo; unidade de medida da velocidade de execução típica de computadores de grande porte. O submúltiplo, para computadores menores, é o KIPS (quilo instruções por segundo).

MODEM

Modulador/demodulador; dispositivo periférico utilizado para a transmissão e a recepção de dados por meio de uma linha telefônica.

MONITOR

Programa ou conjunto de programas usados como um sistema operacional simplificado. Permite o acesso e o manejo de unidades físicas do computador.

MONTADOR

(cast. *ensamblador*, ingl. *assembler*, fr. *assembleur*, al. *Assemblierer*, it. *assemblatore*)
Programa que traduz um programa-fonte escrito em linguagem simbólica de montagem para linguagem de máquina.

MULTIPROCESSADOR

Computador que integra vários processadores, obtendo um aumento de eficácia e de disponibilidade.

MULTIPROCESSAMENTO

Execução simultânea de vários programas em processadores diferentes de um mesmo computador.

N

NIBBLE

Palavra binária constituída pelo agrupamento de 4 bits, tratados de forma unitária.

NÚMEROS ALEATÓRIOS

(cast. *números aleatórios*, ingl. *random numbers*, fr. *nombres aléatoires*, al. *Zufallsnummern*, it. *numeri casuali*)
Grupos de dígitos com tais características que cada um tem a mesma possibilidade de ser gerado que os demais.

O

OCTAL

Adjetivo aplicado ao sistema de numeração de base 8.

OFF-LINE

Ver *fora de linha*.

ON-LINE

Ver *em linha*.

OVERFLOW

(fr. *débordement*, al. *Überlauf*, it. *traboccamento*)
Transbordamento da capacidade. A geração de um valor (em uma operação aritmética) de grandeza demasiada para ser admitida no destino especificado. O termo pode ser empregado também para designar um registro que não pode ser contido na parte correspondente de uma base de dados. A forma mais usual refere-se ao fato de um bit de registro de estado utilizado para a indicação de que se produziu um rebaixamento (em complemento a 2). Tecnicamente, diz-se que este é um *overflow bit*.

OVERLAPPING

Superposição; técnica que emprega a transferência de dados de uma parte para outra da memória, enquanto a execução continua ainda em outra parte.

OVERLAY

Técnica utilizada quando a memória necessária para o conjunto de dados e de instruções é maior do que a disponível. Parte da memória é usada para carregar porções distintas de um programa.

P

PAGINAÇÃO

(cast. *paginación*, ingl. *paging*, fr. *pagination*, al. *Seitenwechselverfahren*, it. *paginatura*)
Técnica que permite acessar um maior número de páginas do que aquele que cabe na memória central. Permite uma designação dinâmica da memória em função dos programas a executar.

PÁGINAS

Partes de igual tamanho em que pode ser dividida a memória central de um computador. Podem ocupar qualquer posição

na memória principal.

PALAVRA

(cast. *palabra*, ingl. *word*, fr. *mot*, al. *Wort*, it. *parola*)
Conjunto de bits que é tratado como uma unidade e armazenado em uma única posição. Costuma ser a unidade básica de endereçamento do computador.

PALAVRA RESERVADA

(cast. *palabra clave*, ou *palavra reservada*, ingl. *key word*, fr. *mot clé*, al. *Schlüsselwort*, it. *parola chiave*)
Palavra que é entendida pelo computador para realizar uma função determinada. As palavras reservadas geralmente são os comandos de uma linguagem de programação, não podendo ser utilizadas pelo programador como nomes de variáveis, por exemplo. Essa limitação depende da linguagem.

PARIDADE

(ingl. *parity*)
Número de dígitos 1 em uma palavra de memória. Pode ser par (*even parity*) ou ímpar (*odd parity*). Um bit extra indica se a palavra tem esse número. Serve para detecção de erros de transmissão.

PARSING

Análise sintática; definição da estrutura sintática adequada.

PASCAL

Linguagem de programação caracterizada por sua estruturação.

PERIFÉRICO

(ingl. *peripheral device*, fr. *périphérique*, al. *Peripheregerät*, it. *unità periferica*)
Dispositivo ligado ao computador e que trabalha sob o controle dele, aumentando sua capacidade ou permitindo sua conexão com o mundo exterior.

PILHA

(cast. *pila*, ingl. *stack*, fr. *pile*, al. *Stapel*, it. *armadio*)
Método de armazenamento de dados em forma linear. Os acréscimos e supressões de elementos são realizados por uma das extremidades.

PIPELINE

Unidade que é capaz de aceitar uma nova operação e de executá-la a cada x nanossegundos. Em alguns computadores, constitui parte da UCP, e sua função é acelerar a execução dos programas, realizando as diversas tarefas requeridas em paralelo (por exemplo, decodificando as instruções e procurando os operandos). A unidade *pipeline* é formada essencialmente por lógica de velocidade muito elevada.

PIXEL

Abreviatura de *picture element* ou de *picture cell*. Trata-se do menor elemento de imagem em um periférico gráfico (geralmente vídeo).

PL/M

Linguagem de alto nível para microprocessadores, originalmente desenvolvida pela empresa Intel. Deriva do XPL, um dialeto do PL/I. Significa *Programming Language for Microprocessors*.

PLOTTER

Traçador gráfico; dispositivo de saída que se liga ao computador para traçar diagramas e gráficos.

POLLING

Técnica de consulta aos dispositivos por escrutínio, para verificar se têm dados a enviar. Pode ser considerada como equivalente a uma multiplexação por divisão de tempo.

PONTO DE INTERRUPÇÃO

(cast. *punto de rotura*, ingl. *breaking point*, fr. *point d'arrêt*, al. *Haltepunkt*, it. *punto di interruzione*)
Parte de um programa onde se pode interromper a execução a fim de examinar a memória ou visualizar os registros do computador. Os pontos de interrupção costumam ser empregados para depurar os programas.

PONTO DE RETORNO

(cast. *punto de retorno*, ingl. *reentry point*, fr. *point de retour*, al. *Eintragstelle*, it. *punto di rientro*)
Ponto de um programa principal para o qual o programa volta depois de executar uma sub-rotina.

PONTO FLUTUANTE

(cast. *coma flotante*, ingl. *floating point*, fr. *virgule flottante*, al. *Flussigpunkt*, it. *virgola mobile*)
Representação de quantidades numéricas em que o ponto (ou vírgula) que separa a parte inteira das casas decimais não é fixa. Existem instruções especiais para a chamada das operações correspondentes.

PORTA

(ingl. *port*, fr. *porte*, al. *Schaltung*)
Canal de acesso. Elemento físico ou lógico do computador onde são ligados os dispositivos de entrada/saída e que é endereçado pelo processador central mediante um número lógico.

POSIÇÃO DE MEMÓRIA

(cast. *posición de memoria*, ingl. *memory location*, fr. *position de mémoire*, al. *Speicherstelle*, it. *posizione di memoria*)
Localização endereçável da memória central, onde pode ser armazenada uma unidade de informação. É um caractere ou uma palavra, dependendo da arquitetura do computador.

PROCESSADOR

(cast. *processador*, ingl. *processor*, fr. *processeur*, al. *Verabeiter*, it. *processore*)
Parte do computador que compreende os dispositivos de controle, os registros de cálculo e a memória principal. Efetua o controle da execução dos programas e as operações de cálculo.

PROCESSADOR DE COMUNICAÇÃO

(cast. *procesador frontal*, ingl. *front-end processor*, fr. *processeur frontal*, al. *Vorrechner*, it. *processore frontale*)
Processador que serve de ponte entre o computador central e o mundo exterior, retirando carga da unidade central. Pode ser encarregado da gestão de arquivos e das operações de tradução, deixando ao computador central a interpretação, a execução e as operações de cálculo.

PROCESSAMENTO POR LOTES

(cast. *proceso de lotes*, ingl. *batch processing*, fr. *traitement par lot*, al. *Stapelverarbeitung*, it. *elaborazione a lotti*)
Técnica de processamento de tarefas (jobs). Só são acessados os registradores mestres que se vai processar, e os registradores atualizados são gravados no mesmo espaço em que estavam os originais. As transações não precisam ser classificadas, graças à economia de tempo conseguida.

PROGRAMA

Conjunto de declarações, instruções e/ou comandos correspondentes a um processamento seqüencial a ser realizado pelo computador.

PROM

ROM programável pelo usuário. Algumas podem ser reutilizadas (ver EPROM, EAROM).

PROMPT

Mensagem de solicitação ou de sugestão. Aparece na tela em forma de interrogação e normalmente indica que o computador está à espera de uma resposta do usuário.

PROTOCOLO

Conjunto de normas para o intercâmbio de informação entre dois sistemas.

PSEUDOINSTRUÇÃO

Instrução utilizada em um programa (normalmente montador) que não corresponde a uma instrução de máquina; em geral indica que se deve tomar alguma ação. Exemplo: END, que indica o término da montagem.

PUSHDOWN LIST

Conjunto ordenado de dados que apresenta a peculiaridade de que os dados acrescentados à lista ocupam a primeira posição com um deslocamento descendente. Opõe-se a *pushup* que é uma ordenação com deslocamento ascendente. Também chamada de lista LIFO (*Last In, First Out*).

R

RAM

Random Access Memory, isto é, Memória de Acesso Aleatório, ou de acesso direto; memória de leitura e gravação de dados.

REFRESH

Sinal que o microprocessador envia periodicamente para regenerar o conteúdo de uma memória RAM dinâmica.

REGISTRADOR

(cast. *registro*, ingl. *register*, fr. *registre*, al. *Register*, it. *registro*)
Parte de memória que tem uma capacidade da ordem de magnitude de uma palavra e que desempenha um determinado papel no funcionamento do computador e na execução de um programa. Serve para armazenamento temporário.

RELÓGIO

(cast. *reloj*, ingl. *clock*, fr. *horloge*, al. *Takt*, it. *temporizzatore*)
Dispositivo associado ao processador que gera sinais a intervalos fixos, normalmente para permitir a sincronização do equipamento. Sua velocidade é medida em múltiplos de ciclos por segundo, em geral MHz.

ROLLBACK

Relançamento ou reinício de um programa em um ponto de verificação (*checkpoint*).

ROLLING/ROLLOUT

Método de tratamento da memória que atende a vários processos ativos ao mesmo tempo. Consiste em uma técnica para permitir que os processos de maior prioridade sejam executados antes que os de menor prioridade que já estejam em execução no momento; os processos interrompidos ficam em suspenso e passam para uma memória de reserva, onde esperam pelo término da execução do processo de maior prioridade.

ROLLOVER

Pressão simultânea de duas teclas. Os teclados mais modernos possuem um sistema supressor de rebotes (*debouncing*) e de um dispositivo para evitar os efeitos na varredura dos sinais do teclado dessa pressão simultânea.

ROM

Read Only Memory, isto é, Memória Apenas de Leitura, onde o usuário não pode gravar.

ROTINA

Série ordenada de instruções de emprego geral ou repetido. Realiza uma função claramente especificada, e cada uma deles é, em certa medida, autônoma.

ROTINAS UTILITÁRIAS

(cast. *rutinas de utilidad*, ingl. *utilities*, fr. *utilitaires*, al. *Hilfsprogrammen*, it. *routine di utilità*)
Rotinas que realizam as tarefas ordinárias em um computador, empregadas por qualquer usuário do sistema.

RÓTULO

(cast. *etiqueta*, ingl. *label*, fr. *étiquette*, al. *Etikett*, it. *identificatore*)
Nome simbólico constituído de um ou vários caracteres alfanuméricos, identificando um elemento em um grupo de dados ou uma locação em um programa.

RS-232C

Interface serial padrão (EIA) para comunicações assíncronas.

S

S-100

Tipo de barramento com 100 condutores, padronizado pela IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*, isto é, Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos) para microcomputadores.

SCRATCH PAD

Área de memória para resultados intermediários, utilizada principalmente no contexto de parte da UCP. Permite elevar a execução das instruções. Em geral é um RAM de acesso rápido.

SCROLLING

Deslocamento automático, ascendente, do conteúdo da tela. Deixa espaço em baixo, para a introdução de novos dados ou linhas de um programa. Em gráficos especiais, pode-se utilizar um *scrolling* lateral.

SEQÜENCIADOR

(cast. *secuenciador*, ingl. *sequencer*, fr. *sequenceur*, al. *Sortierer*, it. *sequenzatore*)
Em um sistema de *bit slices*, é o módulo encarregado de indicar o endereço seguinte de um microprograma. Trata-se de um circuito lógico que produz saídas criadas para proporcionar estímulos de coordenação para outros circuitos lógicos.

SHIFT

Caractere de controle utilizado para passar de um conjunto de caracteres não-padrão para o conjunto básico.

SIMULADOR

Dispositivo que imita o comportamento de alguns sistemas existentes. Normalmente toma a forma de hardware para fins especiais ou de componentes do hardware do próprio equipamento objeto da simulação.

SISTEMA CONCORRENTE

Sistema operacional que permite a um só usuário o processamento simultâneo de diversas tarefas.

SISTEMA DE GESTÃO DE ARQUIVOS

(cast. *sistema de gestión de ficheros*, ingl. *file management system*, fr. *système de gestion de fichiers*)
Sistema que destina arquivos lógicos a dispositivos de armazenamento físico e seleciona uma organização adequada para cada arquivo. Algumas funções de gestão de arquivos podem ser realizadas por um sistema operacional.

SISTEMA OPERACIONAL

(cast. *sistema operativo*, ingl. *operating system*, fr. *système d'exploitation*, al. *Betriebssystem*, it. *sistema di esercizio*)
Conjunto de programas que supervisionam o funcionamento de um computador e facilitam sua utilização. É vital para o manuseio do computador.

SOFT SECTORING

Setorização por software. Definição de setores em um disco flexível por meio de software, em vez de furos de índice.

SOFTWARE

(fr. *logiciel*)
Suporte de programação; conjunto de programas utilizáveis por um determinado computador.

SPOOL

Arquivo em disco onde são armazenados os dados de saída durante a execução dos programas. Melhora o rendimento das impressoras, especialmente em regime de multiprogramação.

SPOOLING

Operação simultânea de periféricos em linha. É a abreviatura de *Simultaneous Peripheral Operation On-Line*.

SPRITE

Caractere gráfico programável. Pode ser considerado uma imagem tratada como um todo, como uma espécie de cursor em ponto grande, com forma programável. Os caracteres desse tipo podem ser colocados em um lugar qualquer especificado na tela e podem ser movimentados em qualquer sentido, a uma velocidade determinada.

STREAMER

Cassete especial de grande densidade de gravação.

SUB-ROTINA

Seqüência de instruções que faz parte de um programa — embora com certa autonomia — e que normalmente executa tarefas com bastante freqüência exigidas pelo programa principal.

SWAPPING

Técnica de copiar programas (ou partes de programas) da memória principal para a memória de reserva, de modo a permitir que seja utilizada de forma mais eficaz a quantidade — relativamente limitada — de armazenamento principal.

T

TAMBOR MAGNÉTICO

(ingl. *magnetic drum*, fr. *tambour magnetique*, al. *Magnettrommel*, it. *tamburo magnetico*)
Suporte de memória de acesso direto em que a informação é registrada em pistas circulares de um cilindro. Sua capacidade é relativamente pequena, mas sua rapidez de acesso é grande.

TAREFA

(cast. *tarea*, ingl. *task*, fr. *tâche*, al. *Aufgabe*, it. *compito*)
A menor unidade de trabalho que pode acessar os recursos do sistema. Pode-se considerar que um job é composto de várias tarefas.

TARTARUGA

(cast. *tortuga*, ingl. *turtle*)
Espécie de cursor triangular que aparece na tela e cujo deslocamento é controlado por instruções emitidas pelo computador. É um elemento típico do LOGO.

TECLADO NUMÉRICO

Bloco do teclado onde estão agrupadas as teclas com dígitos.

TECLAS DE FUNÇÃO

Teclas de um terminal que permitem realizar uma função determinada quando são acionadas pelo usuário.

TELEMÁTICA

Expressão composta de partes das palavras TELEcomunicações e inforMÁTICA. Ocupa-se não só com o processamento de dados como também com a transmissão da informação. Sua finalidade é propiciar o tratamento integral da informação, de forma remota ou distribuída.

TERMINAL DE DADOS

Dispositivo que serve tanto para a entrada como para a saída de informação. Incorpora uma tela ou impressora e um teclado e tem comunicação direta com a unidade central.

TIME SLICING

Termo próprio da multiprogramação. Quando a UCP executa várias tarefas, divide seu tempo entre elas. Cada fatia (*slice*) de tempo alocada a um programa pode variar conforme o usuário, o que acelera a execução das tarefas de maior prioridade.

TOKEN

Senha: número utilizado no controle de acessar a recursos do sistema.

TRADUTOR

Programa que transforma as instruções de uma linguagem de programação em outra.

TRANSPORTE

(cast. *acarreo*, ingl. *carry*, fr. *report*, al. *Übertrag*, it. *riporto*)
Soma transportada de uma coluna para outra em uma operação de adição. Popularmente, "vai um" no sistema binário.

TRANSPORTE NEGATIVO

(cast. *acarreo negativo*, ingl. *borrow*, fr. *retenue*, al. *Abzugung*, it. *prestito*)
Na subtração, quando não é possível realizar a operação, toma-se "emprestada" uma unidade da posição imediatamente mais significativa.

U

UCP

Sigla de Unidade Central de Processamento; parte de um computador que executa as instruções. Em condições normais, compreende uma unidade de controle, uma unidade aritmético-lógica, diversos registradores e algum tipo de memória especializada.

UNDERFLOW

Condição produzida quando o resultado de uma operação aritmética é menor do que a margem admissível de números que pode ser representada ou que o resultado assim obtido.

UNIDADE ARITMÉTICO-LÓGICA

Parte de uma unidade central de processamento que realiza as operações aritméticas e lógicas com os dados.

UNIDADE DE ENTRADA/SAÍDA

Unidade intermediária entre as lógicas binárias do computador e dos periféricos. As unidades desse tipo realizam a troca de informações entre a memória do computador e o mundo exterior.

ÍNDICE

A

Academic American Encyclopaedia 676
Acampamentos de férias, computadores em 836-837
Acesso a arquivos 309-312
— arquivos diretos e indexados 329-332
— escolha do método 309-310
— prioridade 164
Acesso à memória, lógica de controle 523
Acesso ilegal a computadores 496-497
Acidentes, proteção de computadores contra 99
Acoplador acústico 213-214
Acumulador 43, 124, 243
ADA 69, 232, 610, 1009-1012
ADDA8, conversor analógico-digital 553-555
Adição binária 142
Administração de empresas
— contas a pagar (aplicativo) 978-979
— contas a receber (aplicativo) 458-459
— contas correntes (aplicativo) 516-519
— controle de ativo fixo (aplicativo) 678-679
— controle de estoque comercial (aplicativo) 398-399
— controle de faturamento (aplicativo) 698-699
— controle de locação de imóveis (aplicativo) 438-439
— controle de obras de construção civil (aplicativo) 838-839
— folha de pagamento (aplicativo) 178-179
— gestão contábil (aplicativo) 218-219
— gestão de bancos e financeiras 336
— gestão de escolas (aplicativo) 678-679
— gestão de supermercados (aplicativo) 418-419
— planejamento e controle de produção (aplicativo) 798-799
— sistemas de informação 261
Administração pública
— , informática na 516-517
— objetivos da informatização 517
Administrador de base de dados 351-352
Agência eletrônica (bancos) 437
Agenda odontológica 56-57
Alça de corrente 17, 36
— modems 214
— terminais de dados 74
Alça de programa 30
Alça, instruções de
— definição 90
ALFA, linguagem de banco de dados 882
Alfa 2064, microcomputador 185-186
Alfa 3003, microcomputador 185-188
Alfabeto nas linguagens formais 170
Alfanuméricos, códigos 344
ALGOL 69, 232
Algoritmos 261-282
— aritmética binária 142
— definição 30, 261
— na resolução de problemas científicos 470
ALGY, 70-71
Alice, impressora (quadro comparativo) 55
Alimentação do papel em impressoras 36
Alocação de memória 392
Alocação de recursos em sistemas operacionais 391
Alphasyntauri 999
Alto nível, linguagens de programação de 69-72
ALTRAN 70-71
Análise de locação de imóveis (programa) 520
Análise de sistemas 981-984, 1001-1104
— análise de um problema de gestão 569-572
— etapas de desenvolvimento 262-263
— problema técnico-científico 469-472
— projeto de um sistema automatizado 449
— relacionamento com os usuários 261
— técnicas básicas de desenvolvimento 689-692
Análise estatística
— pacote de programação STATDATA 778-779
— pesquisas de opinião e questionários (aplicativo) 276-277
Análise financeira, programa Equilib 780
Análise funcional de um sistema de informações 262
Análise léxica 630
Análise numérica 470
Análise sintática 630
Análises clínicas, uso do computador em 197
Analix, sistema operacional 305
Analog Devices, interfaces 595
Analógico, computador 21
Ancoragem, pontos de (processamento de textos) 769
Animação gráfica, aplicações no cinema 216-217
Aninhamento de sub-rotinas 32
ANSI 112, 936
AP II, microcomputador 685-688
APL 69, 995-997
Aplicações militares 159-160
— guerra naval 596-597
Aplicações
— análise de investimentos
programa Imóvel 520
— análise de questionários Dataquest 276-277
— análise estatística
sistema STATDATA 778-779
— arte
Letreiro (programa) 340
Piano (programa) 800
— bancos de dados
Lotus 1-2-3 293-295
programa Minidata (listagem) 420
— bancos
Unidade de Resposta Audível 793-795
— bases de dados para microcomputadores 909-912
— cinema 216-217
— competitividade dos pacotes de automação de projeto 356
— contabilidade 218-219
programa para controle de despesas 480
— controle de bovinos de leite 578-580
— controle de estoque comercial 398-399
— controle de faturamento 696-699
— controle de supermercados 418-419
— disponíveis para CP/M 532-533
— domésticas do microcomputador 258-259
— educação
curso de BASIC "Passo a Passo" (aplicativo) 236-237
tabuada (listagem) 200
— enciclopédias computadorizadas 676-677
— engenharia
aplicativo para controle de obras 838-839
planejamento e avaliação de projetos 958-959
— ensino
linguagem de programação PILOT 716-719
programa Aritmética Colorida I 919-920
programa Aritmética Colorida II 960
programa Bactérias (listagem) 820
programa Contas (listagem) 720
programa de física (listagem) 880
programa de geografia (listagem) 360
sistema de controle para escolas 678-679
sistema de simulação SIMGEN 917-918
Unidade Controladora de Terminais Digitus 813-815
vídeo-discos e microcomputadores 816-817
— ferrovias 697-698
— gestão contábil 218-219
— gestão de mala direta (aplicativo) 378-379
— governo 239-240
— gráficos
Lotus 1-2-3 293-295
, programa para elaboração de 820
tabletes digitalizadores 515
VisiPlot 732-733
— hotelaria, sistema de controle de 895-896
— indústria petrolífera 279-280
— locação de imóveis 438-439
— matemática
sistema de simulação SIMGEN 917-918
— medicina 196-197
biorritmo (programa de cálculo) 759-760
controles hospitalares 818-819
diagnóstico médico 376-377
processamento de sinais biológicos 553-555
sistema de gerenciamento para consultórios 498-499
sistema de treinamento em vídeo-disco 817
Tempo de Reação (programa) 238
— meteorologia 658-659
— música 998-999
— parapsicologia, programa para 1000
— planejamento e controle de produção 798-799
— planilhas eletrônicas 929-932, 949-952, 969-972
Calctec 618-619
Lotus 1-2-3 293-295
MiniCalc (programa) 858-860
Multiplan 252-254
SuperCalc 358-359
— processamento de textos
SPP (aplicativo) 313-314
— psicologia
Tempo de Reação (programa) 238
— sistema de contas a pagar (aplicativo) 978-979
— sistema de contas a receber 458-459
— sistema de contas correntes 518-519
Aplicativos, programas geradores de 210
Apontadores, PASCAL 631
Apple II
— aplicativo para controle agropecuário 578-580
— diferenças em relação ao TK 2000 (tabela) 125
— ,expansões de memória para 688
— linguagem de programação FANCY 755-758
— modelos nacionais compatíveis 85, 86, 125, 345, 685, 945, 1013
— programas
Cálculo de Calorias (listagem) 500
Curso de BASIC "Passo a Passo" 236-237
Estatística (listagem) 1019-1020
Graftrac (listagem) 820
I Ching (listagem) 889-890
Minidata (listagem) 420
Visiplot (aplicativo) 732-733
Apple IIe, microcomputador 485-486
Apple
— Lisa, microcomputador 565-568
— Macintosh, microcomputador 925-928
Apple-DOS, sistema operacional 669-672
— comparação com TRS-DOS 671
Aquisição de dados 23
— controlador lógico programável 773-775
Argumentos, transmissão de 764

O índice foi elaborado em um microcomputador Itautec I-7000 através do programa Index. (Dr. Renato M. E. Sabbatini)

Aritmética
— binária 142
— operações efetuadas na UAL 404
Armas inteligentes 160, 596
Armazenamento, periféricos de V. *memória*
Arquitetura de computadores 41-44
— computador teórico 384
— evolução 62
— multiprocessadores 781-782
— pipeline 743-744
— unidade central de processamento 121-124, 381
Arquitetura de microprocessadores
— microprocessadores de 16 bits 481-484
— microprocessadores de 8 bits 441-444, 461-464
Arquitetura interna, esquema 41
Arquitetura paralela 743-744, 942-943
Arquivo médico computadorizado 196
Arquivo, tratamento de 329-332
— ,linguagens para 70-71
Arquivo 269-272
— atividade, medida da 309, 842-843
— BATCH 809-810
— ,capacidade de 910
— ,componentes de um 269-270
— ,descrição de (em RPG II) 889-891
— diferença entre estrutura lógica e física 310
— , estrutura de 841-844
— formas de acesso 309-312
direto 329-332
indexado 329-332
pai/filho 369-370
particionado 309
sequencial indexado 332
seqüencial seletivo 310-311
virtual 309
encadeado 332
método pai/filho 311-312
— gerenciamento pelo sistema operacional 409-412
— índices 330
— meios magnéticos de arquivamento 289-292
— mestre, definição 270
— multivolumes 290
— organização hierárquica, sistema MS-DOS 829-832
— organização seqüencial, fitas magnéticas 290
— públicos e privados 272, 804
— relação com tipos de periféricos 272
— rótulos 409
— ,RPG II em 871
— sistemas de proteção 842, 844
— tempo de resposta, medida do 310
— tipos 270, 842-843
— tipos de organização 844
— tipos no sistema operacional MS-DOS 809-810
— transações, definição 270
— transbordamento 330
— volatilidade 310, 842-843
Arte e computadores
— programa para música (Piano) 800
— sistemas para produção de música 998-999
Arte por computador 576-577, 800, 989-999
ASCII
— códigos alfanuméricos (tabela) 110, 323-324
— correspondência com código de barras 975
— ,padronização do 936
— tabela de códigos de controle 109
Assembler 50, 172, 189-192
— TRS 80 638-639
Assíncrona
— transmissão modems 213
— unidade de entrada e saída 604
Associativa, memória 581-584
Ativo imobilizado, sistema de controle (aplicativo) 876-879
ATM (caixa automático) 437
Autocarregamento 12
Autocorretores, códigos 282
AUTOCODER (história) 13
Autocodificadoras, linguagens 191
Autocorreção 304
Automação de escritórios 79, 616-617
Automação industrial
— controlador lógico programável 773-775
— interfaces 353-355, 593-595
— refinarias de petróleo 279
Autômatos, máquinas de Turing 363-364
Automóveis, computador de bordo 556-557
Avaliação de computadores 944
Aviônica, microprocessadores em 84

B

Babbage, Charles, 2, 3
Backup V. *cópia de segurança*
Background 371-372
Bactérias (programa) 620
Bancos de dados 349-352
— arquivo médico 196
— estradas européias 797
— ,linguagens de
dBASE II 76-78
FANCY 755-758
— ,linguagens para 70-71
— Lotus 1-2-3 (aplicativo) 293-295
— programa Minidata (listagem) 420
— programas de gerenciamento 861-864, 881-884
dBASE II 76-78
FANCY 755-758
IMAGE 911
microcomputadores 909-912
— teleprocessamento 456-457
Bancos de memória para compatíveis Apple II 688
Bancos, informática nos 336-337, 436-437
Banda-base 335
Banda, largura da 823
Barramento
— conexão com interfaces 703
— dados 121
— endereços 122
Barras, códigos de 584, 644, 973-975
— correspondência com ASCII 975
Bases de dados 349-352, 861-864, 881-884
— bases físicas e bases lógicas 264
— características gerais 349-350
— estrutura em rede 350-352
— estrutura hierárquica 350-352
— estrutura relacional 352
— IMAGE 911
— inconsistência 862-863
— independência de dados 863
— ,microcomputadores para 909-912
— modelo conceitual 350
— modelo hierárquico 883-884
— modelo relacional 881-883
— origens históricas 861-862
— padronização de bancos relacionais 884
— , redundância em 862-863
BASIC 23, 69, 109-112, 129-132, 148-151
— curso por computador 236-237
— diagramas de sintaxe 131, 149-150
— , dialetos do 109
— , elementos da linguagem 110
— ferramentas de programação 609
— instruções de desvio 612
— utilitários de programação 538-539
BATCH, arquivo (MS-DOS) 809-810
BBD 463
BCD, código 122-124
BDOS, CP/M 490
Biestáveis, circuitos 321-323
Binário, sistema 2
Binary Coded Decimals V. *BCD*
Biorritmo (programa) 759-760
BIOS, CP/M 490
— MS-DOS 809-810
Bipolar, memória 541-542
Bipolar, tecnologia 444
Bit Pad (tabelete digitalizador) 713
Bit 5, 64, 83
Bloco, definição 269-270
Blocos
— de registros 411-412
— , diagramas de V. *fluxogramas*
— em fitas magnéticas 289
Bolhas, memória de 17, 504, 583
Bollée, Leon 2
Bolso, microcomputadores de 893-894
Boole, George 983
Booleana, lógica 983
Booleanas, operações 33
Booting, definição, 430
BR 1000, microcomputador 445-448
Brascom
— microcomputador BR 1000 445-448
— sistema de contas a pagar (aplicativo) 978-979
— sistema de contas a receber (aplicativo) 458-459
— sistema de controle de faturamento 698-699
Break-even, programa para o cálculo de 780
Buffer 243, 501-502
— ilustração 411
— para impressoras 453-455
— tamanho em impressoras 36
Bur Brown, interfaces 593-594
Burroughs B 7700 783
Byte a byte, transmissão 602
Byte, definição, 5, 64

C

C, linguagem de programação 989-991
Cabeça de gravação
— disco rígido, posicionador de (esquema) 235
— discos magnéticos 133
esquemas 134-135
CAD 356-357
Cadeia, linha de comunicação em 17
Cadeias de caracteres
— definição 132
— principais funções em BASIC 130
Calcomp, traçadoras digitais 193-195
Calctec 28, 618-619
Calculadora 1, 2
Cálculo de Calorias (listagem) 500
Calendário (programa) 220
Call-originate 214
CAM 356-357
Campo 269-270, 841
— , RPG II em 889-891
Camundongo 565, 567-568, 927
Canais de comunicação 44, 161-162
— largura da banda e capacidade máxima 823
Caneta ótica 17, 953-955
Caracteres ASCII (tabela de códigos) 110
Caracteres de controle
— ASCII (tabela) 109
— impressora Mônica (tabela) 274
— MLOGO 93
Caracteres gráficos
— impressora Mônica (tabela) 274
Caracteres magnéticos
— gravadora Digilab PS3 992-994
— , gravadora de 724
— leitora 742-743

Caracteres matriciais 35
Caracteres óticos
— , impressora de 724
— leitora 573-574, 742, 762
Caracteres programáveis
— sprites 737
Caracteres
— correspondência entre ASCII e código de barras 975
— símbolos especiais do APL 996-997
Carambola (programa) 158
Carta, impressora 433-435
Carregamento
— , instrução de 242-243
— sistema operacional MS-DOS 851
Carretel, fita 662
— , unidades de 152
Carretel, periférico de 741
Cartas personalizadas, emissão de 772
Cartões de crédito 337, 437
Cartões magnéticos
— , Digilab PS3, leitora de 992-994
— , periféricos de 17
Cartões perfurados
— , classificadora de 722-723
— , leitora de 641-642, 741-742
— máquina tabuladora 3
— perfuradora 721
— , periféricos de 17
— unidade de perfuração (on-line) 741-742
— , verificadora de 721-722
Cartucho
— expansão de memória RAM 143
— fita magnética 184, 291, 662
Conpart BKP 20 873-875
, unidade de 152
— memória ROM removível 143
Cassete, fita 183, 662
— , arquivos em 290
— , unidades de 152
CCD 463
— tecnologia 583
CCE, microcomputador 1013-1015
CCIT, padrões de modulação 213
CCP, CP/M 490
CDC
— Cyber 205 424
— modelo 600 783
Célula de memória 41, 523
Centrais telefônicas automatizadas 456-457
Centralização x descentralização do computador na empresa 140
Centro de informações v. *CPD*
Centro de Processamento de Dados v. *CPD*
Centronics, interface paralela para impressora 36, 703, 704
Chomsky, Noam 170
Ciclo de instrução 202
Ciclo de máquina 202, 242-243
Ciclo de memória, definição 144
Cilindro, organização do disco magnético 290
Cinema, utilização do computador no 216-217
Cinescópios
— características 613-615
— tipos de fósforo (tabela) 614-615
Ciranda, projeto 259, 904
Circuito lógico, definição, 83
Circuitos integrados 361-364
— cartão de crédito inteligente 437
— definição 83
— etapas de fabricação 363-364
— evolução dos computadores 62
— famílias complementares 203
— famílias de circuitos digitais 444
— fator qualidade das famílias tecnológicas 444
— futuro na integração de UCPs 961-963
— grau de integração das famílias tecnológicas 444
— limites de integração 963
— tecnologia CTD 463
— tecnologia MOS 463
Circuitos lógicos 301-304, 321-324
— circuitos biestáveis 321-323
— circuitos seqüenciais 321
— comparação entre biestáveis 322-323
— , projetos de 341-344
CIS-COBOL 249
Classificação
— programas utilitários 710-711
— técnicas em memória 784, 803
— tipos de computador 921
Classificadora de cartões perfurados 722-723
Clindata II (aplicativo) 498-499
CMOS 463
COBOL 69, 232, 249-251
— divisões principais (organograma) 250
— execução em máquina virtual 212
— história 13
Cobra 210, microcomputador 825-828
Cobra 300, microcomputador 288
Cobra 305, microcomputador 285-288
Cobra
— evolução da linha 300 288
— mercado brasileiro de computadores 240
— microcomputador Cobra 210 825-828
— microcomputador Cobra 300 288
— microcomputador Cobra 305 285-288
— sistema de processamento da palavra SPP-MM 313-314
— terminal de vídeo TD 200 286
CODABAR 974
CODASYL 249, 884
Codificação
— folha para COBOL 250
— folha para FORTRAN 230
— folha para RPG II 872, 890-891
Código ASCII (tabela) 323-324
Código de máquina 169-172
— definição 49
Código de operação 43, 169, 189
Códigos alfanuméricos 323, 344
Códigos binários 122-124
Códigos de controle
— ASCII (tabela) 109
— impressora Mônica (tabela) 274
— impressora Epson (tabela) 54
— MLOGO 93
Códigos mnemônicos 50
— linguagem montadora 189
Códigos
— autocorretores 282, 304
— de barras 564, 644, 973-975
— de detecção de erros 251, 282, 304
— Hamming 304
— Morse (aprendizado) 540
— rendimento 251
COMAL, linguagem de programação 558-559
Comandos internos, CP/M 490
Comandos transitórios, CP/M 490
COMIT 69
Commodore 64 265-268
Commodore VIC 20 365-368
Companhia telefônica, informática na 456-457
Comparação
— das impressoras HP 415
— entre Jr. Sysdata e TRS 80 mod. I 387
— estrutura lógica e física de arquivos 310
— família CPM 510
— interpretadores x compiladores 72
— memórias óticas x memórias magnéticas 681-682
— microprocessadores atuais (tabela) 203
— modelos de modems nacionais (tabela) 334
— planilhas eletrônicas (tabela) 932
— programa em BASIC, PASCAL e FORTRAN 281
— sistemas operacionais Apple-DOS e TRS-DOS 671
— sistemas operacionais para microcomputadores (tabela) 432
— sistemas operacionais de disco do TRS 80 (tabela) 652
— tempo de acesso de diferentes tecnologias de memória 541
— tipos de circuito biestável (tabela) 322-323
— tipos de fósforo em cinescópios (tabela) 615
— unidades de disquete no Brasil (tabela) 114
— versões existentes do LOGO para microcomputadores 736
Compartilhada, linha de comunicação 17
Compartilhamento de tempo
— teleprocessamento 803-804
Compatibilidade de programas 52
Compilação
— processo (esquemas) 210
— , tempo de 612
Compilador 14, 209-210
— definição 13, 52, 72
— fluxograma de uma compilação 72
— história 13
— modelo 630
— PASCAL 610-611
Complementação 303
Complemento, técnica de representação de números 164
Complexidade computacional 623-624, 642
Compo (monitores de vídeo) 534-535
Composição musical e computadores 998-999
Compressão de dados 411-412
Compuserve 676
Computadores pessoais 103-104
— definição 23
— , evolução futura dos 1016-1018
Computadores principais
— definição 22-23
— supercomputadores 424
Computadores
— administrativos, características da UCP 381-382
— arquitetura 41-44
— atuais 4-7, 21-23
— científicos, características da UCP 381
— , classificação de 921
— óticos 684
— de 5ª geração 476-477, 944, 1016-1018
— pessoais 23, 103, 104
, evolução dos 964
— principais 941-944
— vetoriais 942-943
— especializados 921-924
— , evolução futura dos 1016-1018
— história das gerações 61-64
— padronização 936-937
— tipos
analógicos 21
híbridos 21
principais 22
microcomputadores 22-23
minicomputadores 22
— uso geral, características da UCP 382-383
Computer camps 836-837
Comunicação homem-máquina
— reconhecimento de linguagem natural 476-477
— teoria das linguagens formais 170
Comunicação, linhas de 5
— distorções e ruído, 821
— tipos 17, 824
Comunicação
— , periféricos de 741-744
— , unidades de 181
Comunicações 22
Comutação de circuitos 963

Comutação de pacotes 904, 963
— , rede de v. *RENPAC*
Concatenação de cadeias, definição 132
Concentração (jogo) 380
Concorrente, sistema
— CP/M 505
Condicional, desvio 89
Conjuntos, gestão em memória 864
Conpart BKP 20, unidade de cartucho magnético 873-875
Constantes 130
— BASIC 111
— PASCAL 610-611
Contabilidade, sistema SPCON (aplicativo) 218-219
Contador de instruções
— funcionamento 41-42
Contador 423-424
— definição 91-92
Contas (programa) 720
Contas a pagar (aplicativo) 978-979
Contas a receber (aplicativo) 458-459
Contas correntes (aplicativo) 518-519
Controlador lógico programável 773-775
Controladores de periféricos 163-164
— discos magnéticos Flexidisk 373-375
Controle de bovinos (aplicativo) 578-580
Controle de despesas (programa) 480
Controle de faturamento (aplicativo) 698-699
Controle de processos 22
— controlador programável 773-775
— conversor analógico-digital 553-555
— interfaces 353-355, 593-595
Controle de qualidade, programa Qualcon para 598-599
Controle numérico, linguagens para 70-71
Conversão binário-decimal 2
Conversão entre sistemas de numeração 104
— programa HexCalc (listagem) 680
— sistema octal e hexadecimal 84
Conversão paralelo-série, registradores na UCP 422-423
Conversão série-paralelo, registradores na UCP 422-423
Conversão, códigos binários BCD e Excesso-3 122-124
Conversor analógico-digital 353, 354-355, 553-555, 593-595
Conversor digital-analógico 593-595
Conversor paralelo-serial 602
Conversor serial-paralelo 602
Cópia de segurança 100, 291, 663
Correspondência
— emissão de cartas personalizadas 772
— sistema gerenciador (aplicativo) 378-379
Courseware 956
Cozinha, projeto gráfico de 39-40
CP 200, microcomputador 745-748
CP 300, microcomputador 48
CP 400, microcomputador 985-988
CP 500, microcomputador 45-48
— aplicativo ProCalc 155-157
— sistema de gerenciamento odontológico 56-57
CP/NET, sistema operacional 510-511
CPD
— estrutura de recursos humanos na empresa 316-317
— funções dentro da empresa 317
— problemas na empresa 396-397
CP/M 431, 489-492
— biblioteca de programas 532
— comandos internos e transitórios 490
— componentes 529-531
— concorrente 505
— CP/M 86 430
— descrição funcional 530
— editor de textos, esquema 529-531
— editor de textos ED 490-491
— família 505-512, 530
CP/NET 510-511
CP/M concorrente e CP/M 86 505
CP/M Plus 511-512
MP/M e MP/M 86 510
— hardware necessário 529
— mapa de memória 490
— programa Biorritmo (listagem) 759-760
— programas utilitários 490-491
— RTM (Real Time Monitor) 505
— vantagens do sistema operacional REDE 478-479
CRAY I, supercomputador 424
Cromenco C 10, microcomputador 525-528
Cronograma
— circuitos lógicos 301-302
— operação de leitura em memória ROM 564
Cronologia, gerações dos computadores 63
CROS (Cromenco Resident Operating System) 527
CRT v. *cinescópios; monitores de vídeo*
CTD, tecnologia 463
Cursores gráficos para tabletes digitalizadores 514
Curvas (programa) 560
Custos
— , avaliação de (em microcomputadores) 877
— comparação entre software e hardware (gráfico) 13
— , fatores de redução de (em circuitos integrados) 361
— informatização da administração pública 516
— processo de automatização da gestão administrativa 570

D

Dados
— , aquisição de 23
— , barramento de 121
— , diferença com informação 14
— , entrada de
equipamento Quartzil QI 800E 908
— gestão de sistemas operacionais 409-412
— independência em 863
Danvic DV 400, microcomputador 885-888
Datamaster (aplicativo) 912
Dataquest (aplicativo) 276-277
Datel, interfaces 594-595
dBASE II 76-78, 912
— tabela de comandos 77
dBMASTER (aplicativo) 912
Debugging 112, 450
Decisão múltipla, instruções de 90
Deck de cartões 410
Decodificação de dados 411
— sistemas operacionais 409
Decodificação de endereços (memória residente) 522
Decodificação de instruções 243
Defesa aérea, o computador na 159-160
Definição de tipos de dados, BASIC 150
Delta, impressora 693-695
Demolidor (programa) 940
Densidade de gravação
— diferenciação pelo MS-DOS 790
— discos magnéticos 114
— fitas magnéticas 154
Depuração de programas 70-71, 112, 711-712
— sistema operacional MS-DOS 851
Desenho, automatização por computadores 923-924
Desenvolvimento de aplicativos, frases no 262-263
Desenvolvimento próprio de software 119-120
Deslocamento
— , operações de 404
— registradores 421-422
Desvio, instruções de
— BASIC 512
— definição 89
— desvio controlado 90
— em programas estruturados 591
— microprocessador 223
Detalhe, linhas de (listagens) 712
Detecção de erros 251, 282, 304
— programas utilitários 711-712
DGT 1000, microcomputador 225-228
Diagnóstico de defeitos de automóveis por computador 556-557
Diagnóstico médico assistido por computador 197, 376-377
Diagramas de bloco v. *fluxogramas*
Diagramas de estado
— projeto de circuitos lógicos 341-343
Diagramas de fluxo V. *fluxogramas*
Diagramas de sintaxe
— convenções 111-112
— instruções BASIC 149-150
— instruções em BASIC 131
Dicionário, processamento de textos 770
Dieta alimentar, programa para cálculo de calorias 500
Diferenças
— minicomputadores e computadores de grande porte 942-943
— unidades auxiliares e periféricos 722
Digilab
— impressoras de linha 729-731
— leitora/gravadora de cartões magnéticos 992-994
Digital Research, história 492
Digitalização, técnicas de 513
Digitalizadores 17, 513-515, 762
— arte por computador 576-577
— camundongo 565, 567-568
Macintosh 927
— caneta ótica LP 2000 953-955
— modelos HP 415
— Summagraphics 713-715
Digitus
— microcomputador DGT 1000 225-228
— UCTE 813-815
DIN 936
Dinâmicas, memórias 504, 541-542
Dinheiro eletrônico 436-437
Diretório 292
— sistema operacional MS-DOS 829-832
Discos flexíveis 113-114
Discos magnéticos 113-115, 133-135, 661-664
— , arquivos em 290-292
— características 114
— comparação entre discos rígidos e discos flexíveis 114-115
— disco rígido SuperFile 233-235
— organização de arquivos 290-292
— pilha (stack) 664
— unidades de leitura e gravação 133-135, 184-185
Flexidisk 373-375
Discos óticos 682-684
— gigadisc Thomson 913-914
Discos rígidos 113-114, 664
— acionadores Flexidisk 375
— capacidades de armazenamento (tabela) 134-135
— SuperFile 233-235

Dismac
— gestão contábil (aplicativo) 218-219
— microcomputador Alfa 2064 185-188
— microcomputador Alfa 3003 185-188
— microcomputador Alfa Júnior 185-188
— sistema de contas correntes (aplicativo) 518-519
— sistema de controle de ativo fixo (aplicativo) 878-879
— sistema de controle de estoque comercial (aplicativo) 398-399
— sistema de controle de locação de imóveis (aplicativo) 438-439
— sistema operacional REDE 478-479, 432
Disparo, circuito biestável tipo T 321-323
Dispatcher GKS, definição
Display V. *mostrador*
Dispositivo periférico V. *periféricos*
Disquetes 113-114, 183-184, 195, 654
— acionadores Flexidisk 373-375
—, arquivos em 292
— comparação entre unidades no Brasil (tabela) 114
— formatação no Apple-DOS (esquema) 669
Distorção geométrica, monitores de vídeo 534
Distorção em linhas de telecomunicação 821
Divergência, monitores de vídeo 534
Divisão binária 142
DML (Data Manipulation Language) 884
Documentação, sistemas de informação 451
DOS 431
DTL (lógica digital) 444
Duplex 214, 824
— transmissão (esquema) 74
DV 400 Caçula, microcomputador 885-888

E

E, Porta 303
EAN (European Article Numbering) 974
EAROM 523-524
EASYWRITER 28-29
EBCDIC, sistema (tabela) 344
ECL (lógica digital) 444
Ecodata, impressoras EL 8000 897-898
ED 281, microcomputador 765-768
Edição
— de notícias por computador 536-537
—, comando de 750
Edisa Simplex ED 281, microcomputador 765-768
Edit Vídeo, processador de textos 845-847
Editor de textos 411-412, 751-752
— CP/M 490-491
EDLIN, comando 791-792
EDTASM, linguagem de programação 638-639
Educação V. *ensino*
EDUCOM, projeto 957
EGO, microcomputador 305-308
Elebra
— impressoras 55
Mônica 273-275
— modems 333-335
— unidades de disquete
comparação com outras marcas 114
Eletrocardiograma, análise por computador 553-555
Eletrodomésticos, microprocessadores em 258
Eletroimpressão 433
Elgin, impressoras seriais 318-319
Em linha
— processamento 62, 371-372
— sistemas na empresa 139-140
— transmissão 802
Embratel
— projeto Ciranda 259, 904
— RENPAC 637, 904
— Transdata 436, 456-457, 636-637
— Interdata 456-457
Emília, impressora 55
Empresas
— desenvolvimento de sistemas de informação 981-984
—, impacto dos computadores nas 139-140
— problemas com o CPD 396-397
— problemas da automação nos escritórios 616-617
— recursos humanos de informática 316-317
Emulador 211, 212
Encadeamento
— arquivos 332
, organização de 844
, registros em 310-311
Enciclopédias computadorizadas 676-677
Encyclopaedia Britannica 676, 817, 956
Endereçamento
—, combinação dos métodos de 623-624
— direto 171-172, 329-330
— em computadores mistos 383
— imediato 171-172, 621
— implícito 171-172, 621
— indexado, 172, 622-624
— indireto 621-622
— memória principal 522
— métodos 621-624
— microprocessadores de 16 bits 463-484
— por base e por deslocamento 622
— por fórmula 329-330
— por referência ao programa 622-623
— real 329-330
— relativo 172, 329-330, 621-622
— técnicas em linguagem de máquina 171-172
Endereço 41, 522
—, barramento de 122
—, mapa de 171-172
Engenharia civil
— aplicativo para controle 838-839
—, linguagem para 70-71
— aplicativo para PERT/CPM 958-959
ENIAC, história 3
Enquetes (programa aplicativo) 275-277
Ensino
— acampamentos de férias com computadores 836-837
— computação
curso de BASIC 236-237
Programa Nacional de Treinamento (SEI) 240
— computadores nas escolas 956-957
— linguagem de programação PILOT 716-719
— programa Aritmética Colorida I (listagem) 919-920
— programa Aritmética Colorida II (listagem) 960
— programa Bactérias (listagem) 620
— programa Contas (listagem) 720
— programa de ensino de física (listagem) 880
— programa de ensino por simulação SIMGEN 917-918
— programa Geografia (listagem) 360
— programa Tabuada (listagem) 380
— programação
curso de BASIC (aplicativo) 236-237
— sistema de gestão administrativa de escolas (aplicativo) 676-679
— Unidade Controladora de Terminais Educacionais 813-815
—, vídeo-discos e microcomputadores em 816-817
Entidades 863
Entrada de dados
— Quartzil CI 800E 908
Entrada, instruções de (BASIC) 148
Entrada
—, arquivos de 270
— em sistemas operacionais, gerenciamento de 410
—, periféricos de 15
— periféricos para microcomputadores 761-764
— unidades auxiliares 721-724
—, unidades de 161-164, 601-604
Enunciados de sintaxe 112
EPROM 523-524
Epson
— HX 20, microcomputador 645-648
— impressoras 53-55
Equilib (programa) 780
Ergonomia e terminais de vídeo 298-299
Erros
— códigos detectores e autocorretores 282
— controle de erros na codificação 251
— de processamento 471-472
— lógicos, definição 70-71
— sintáticos, definição 70-71
Escolas V. *ensino*
—, introdução dos computadores nas 956-957
—, sistema para gestão administrativa de 678-679
Escritório eletrônico 79, 616-617
Esfera de impressão 35-36
Espaçamento proporcional 37
Estados de um circuito 301-302
Estáticas, memórias 504, 541-542
Estatística
— estatística descritiva, programa para (listagem) 1019-1020
— pacote para análise STATDATA 778-779
Estoque, controle de 398-399
— supermercados (aplicativo) 418-419
Estrela da Morte (programa) 300
Estrutura de dados 130
— pilhas em FORTH 938-939
Estrutura de um microcomputador, esquema 102, 122
Estrutura dos programas 89-92
Estruturação da programação 589-592
Evolução das linguagens de programação 232
Evolução de sistemas de informação 140
Evolução dos computadores 3, 61-64
Exato CCE, microcomputador 1013-1015
Excesso-3, código binário 122-124
Expansão
— arquivos 332
— de macroinstrução 192

F

Fabricação assistida por computador 356-357
Facit, terminal de vídeo 4420 296-297
Fadiga em terminais ergonômicos 298-299
Famílias de circuitos integrados 203, 444
— tecnologia MOS 463
FANCY, linguagem de programação 755-758
FAST, modo de operação 748
Fatorial, cálculo de (programa recursivo) 281-282, 723-724
Faturamento
— sistema de faturamento comercial (aplicativo) 698-699
— sistema de controle para hospitais (aplicativo) 818-819
Férias, uso de computadores em acampamentos de 836-837
Ferramentas de programação 209-212, 690
— utilitário Progkit II 538-539
Ferrita, memórias de núcleo de 503-504
Ferrovias, aplicações da informática em 697-698
Fibras óticas
— laser 916
— redes de teleprocessamento 69
FIFO 154, 581-582

Fila de impressão, spool 431
Filmes
— geração de imagens por computador 735
— *Jogos de Guerra* 496-497
— *Tron* 216-217
Financeiras, informática nas 436-437
Firmware 212
Física, programa para ensino de (listagem) 880
Fita de impressão 35
Fita de papel 722-724
— leitora 641-643, 741
—, periféricos de 17
—, unidade de perfuração (on-line) de 741
Fita magnética 661-664
—, arquivos em 289
—, evolução das memórias de 681
—, periféricos de 16
—, unidade auxiliar de gravação de 723-724
—, unidades de 152-154, 183, 644
FLAP 70-71
Flexidisk
— unidades de disco magnético 373-375
— unidades de disquete, comparação com outras marcas 114
Floppy disk V. *disquete*
FLOW-MATIC (linguagem de programação) 69, 249
Fluxograma 90, 92
— análise de um sistema de gestão automatizada 571-572
— análise de um sistema de informação 452
— cálculo da área sob uma curva 470
— cálculo de uma equação exponencial 471
— cálculo do valor do exponencial de *x* 470
— especificação de um algoritmo 281
— fases de planejamento de um sistema de processamento 924
— passos no desenvolvimento de um sistema de informações 262-263
— símbolos padronizados 51, 52
— símbolos para fluxogramas de análise 571-572
— sistema monitor 391
— técnica básica de programação 690
— técnica de montagem em Assembler 190-192
— utilização de arquivos em um sistema 452
FM, técnica de gravação magnética 114-115
Fogo, proteção de computadores contra 99
Folha de codificação
— COBOL 250
— FORTRAN 230
— RPG II 872, 890-891
Folha de pagamento (aplicativo) 178-179
Fora de linha
— processamento 62
— transmissão 802
Forca (programa) 440
Foreground 371-372
Forma canônica (funções booleanas) 242-243
FORMAC 70-71
Formatação
— disquete no Apple-DOS (esquema) 669
— processadores de texto 751-752
— telas, utilitários de 709-710
Formato
— arquivos 841-842
— instruções de 32 bits 382
— instruções em linguagem de máquina 169
— padrões de comunicação de entrada e saída 701-704
Formulários contínuos 753-754
FORTH, linguagem 69, 232, 938-939
FORTRAN, linguagem 69, 229-232
Fósforo, tipos de (cinescópios) 614-615
Fotocomposição
— a partir do processador de texto 770
— computadorizada 536-537
Fotolitografia, construção de circuitos integrados 362-363
Fotorresina 362-363
Fraude em computadores 99, 496-497
FSK (técnica de modulação acústica) 213
Full-duplex, transmissão (esquema) 74
Funções
— booleanas 224, 242-243, 404
— de manuseio de caracteres, BASIC 130
— lógicas 303
— matemáticas, BASIC 129-132
— PASCAL 629-630
— primitivas 737
Futuro da informática 1016-1018
FX 80 (impressora) 53-55
FX 100 (impressora) 53-55

G

Gang 414, acesso ilegal a computadores 496
Gap 289, 410
Gemini (impressora) 693-695
Gênio (programa) 460
Geografia (programa) 360
Geometria (programa para cálculo de hipotenusas) 144
Geração do sistema operacional 391
Geradores de programas 210
— FANCY, linguagem (aplicativo) 755-758
Gerente de software V. *CPD*
Gestão financeira, bancos 336
Gestão hospitalar por computadores 376
Gestão, análise de um problema de 569-572
Gigabyte 64
Governo, aplicações da informática no 239-240, 516-517
GPP, pacote de elaboração de gráficos (aplicativo) 338-339
Gráficos
— análise de controle de qualidade 598-599
— arte por computador 576-577
— comandos primitivos do LOGO 738
— geração de imagens por computador (cinema) 735
— Histograma (programa) 840
— histograma, programa para (listagem) 1019-1020
— impressoras gráficas 37
— Lotus 1-2-3 (aplicativo) 293-295
—, microprocessadores para 82
— pacote de elaboração de gráficos GPP (Hewlett-Packard) 338-339
—, programa para elaboração de (Apple II) 820
— programa para elaboração de curvas (listagem) 560
— projeto assistido por computador 356-357
— projeto de cozinhas 39
— sistema "kernel" para CP/M 512
—, (tabletes digitalizadores) aplicações em 515
— VisiPlot (aplicativo) 732-733
Grafix (impressoras) 633-635
Graftrac (programa) 820
Gramática gerativa 170
Grand Prix (programa) 320
Grandeza verdadeira 164
Gravação de memórias, operações 561-564
Gravação magnética
— funcionamento 133
— gravação longitudinal ou vertical 114-115
— técnicas 114-115, 134-135, 152, 154
Gravador cassete 17
Gravadora, cartões magnéticos Digilab PS3 992-994
GSX, sistema operacional 512
Guerra Espacial (programa) 118
Guerra, o computador na 159-160

H

Hahn, Mattieu 2
Half-duplex 213, 824
— transmissão (esquema) 74
Hamming, código de 304
Hardware 14, 21
— avaliação de microcomputadores 876
— comparação de custo com software (gráfico) 13
Hashing 329-330
Hewlett-Packard
— digitalizadores 415
— elaboração de gráficos GPP (aplicativo) 338-339
— expansão de memória 415
— família 80 de microcomputadores 248
— família 80 de periféricos 413-415
— gerenciador de bases de dados IMAGE 911
— HP 2680, impressora a laser 255-257
— HP 150, microcomputador 705-708
— HP 85 e HP 85B, microcomputadores 245-248
— HP 85, periféricos para 413-415
— HP 27201A, sintetizador de voz 494
— impressoras 414
— modems 415
— plotters 393-395, 415
Hexadecimal, sistema 49, 84, 104, 169
HexCalc (programa) 680
Híbrido, computador 21
Hierárquica, organização
— arquivos, sistema MS-DOS 829-832
— modelo de base de dados 883-884
Histograma (programa) 840, 1019-1020
História da informática 1-3
— evolução das linguagens 69, 232
gráfico 231
— evolução do FORTRAN 229
— evolução do software 13
— evolução dos microprocessadores 81-82
— evolução dos sistemas operacionais para TRS 80 653
— gerações de computadores 61-64
— história do sistema CP/M 492, 511
— lógica matemática 983
— primeiras calculadoras 2
— primeiros computadores 3
Hollerith, Hermann 3
Hospitais
— aplicativo de controle de faturamento e cobrança 818-819
— gestão por computador 376
Hotelaria, sistema de controle de (aplicativo) 895-896
HP 150, microcomputador 705-708
HP 2680, impressora a laser 255-257
HP 85, microcomputador 245-248
— pacote de elaboração de gráficos GPP 338-339
— periféricos 413-415
HSC 1000, controlador lógico programável 773-775

I

I 7000, microcomputador 24-27
— Histograma (programa) 840
I 7000 Júnior, microcomputador 27
I 7000 PCxt, microcomputador 1005-1008
I Ching (programa) 899-890
I2L, lógica digital 444
IBM PC
— conexão a computadores de grande porte 941
— modelos compatíveis 725-728, 865
— modelos nacionais compatíveis 305,

405, 425-428, 1005
— sistema operacional MS-DOS 789-792, 809-812, 829-832, 849-852
IBM
— competição em informática com o Japão 777
— microcomputador IBM PC 65-68
— primeiros computadores IBM 63
IEEE 488 36
— modems 214
ILLIAC IV 424
IMAGE, gerenciador de bases de dados 911
Imóveis, aplicativo para controle de 438-439
Imóveis, análise de investimentos em 520
Impacto, impressão por 433
Impressoras 16, 34-37, 183-184, 744, 763
— buffer 453-455
— caracteres óticos (OCR) 724
— características técnicas 36
— Ecodata EL 9000 897-898
— Elebra (quadro comparativo) 55
— eletroimpressão 433
— Elgin 318-319
— Epson 53-55
— esfera 35-36
— fita 35
— formulários contínuos 753-754
— gráficas 37, 275
— Grafix 633-635
— impressão térmica 433
— impressoras de linha Digilab 729-731
— impressoras Star 693-695
— interface para máquina de escrever 673-675
— jato de tinta 833-834
— laser 36, 37, 255-257, 834-835
— linha 35
— margarida 34-35
— matriciais 34-35, 55
— microimpressoras 433
— micropontos 833-834
— modelos HP 415
— Mônica 273-275
— novas tecnologias 675, 833-835
— Racimec, modelos Ita e Carla 433-435
— spool de impressão 431
— tambor 36
— tecnologia para pequeno porte 433
— transferência magnética 834-835
— transferência térmica 833-834
— utilizadas em processamento de texto 749-751
IMS, modelo de base de dados 882
Incondicional, desvio 89
Inconsistência em bancos de dados 862-863
Indexação, técnica de endereçamento 622-624
Indústria automobilística
—, aplicações da informática na 556-557
Indústria editorial
— enciclopédias computadorizadas 676-677
— processamento de texto nos jornais 536-537
Indústria gráfica
— fotocomposição de enciclopédias 677
— fotocomposição por computador 536-537
— processamento de texto e fotocomposição 770
Indústria petrolífera
—, aplicações da informática na 279-280
— sistemas de inteligência artificial 476-477
Indústrias, sistema de planejamento e controle da produção (aplicativo) 798-799
Informação
—, armazenamento organizado da 841-844
— diferença com dado 14
— não-numérica 264
— numérica 263
—, suportes de 270
—, tratamento da 261-264
Informática
—, história da 1-3
—, futuro da 1016-1018
Instituições financeiras, informática nas 336-337
Instrução de carregamento 242-243
Instruções
— COBOL 250
— decodificação 243
— definição 30
— execução em um microprocessador 221-224, 241-244
— formato em linguagem de máquina 169
— formatos de 32 bits 382
— FORTRAN 231
— linguagem FANCY 758
— linguagem PILOT 716-717, 719
— macroinstruções em linguagem montadora 191
— tipos 33, 89-92
— tipos em linguagem de máquina 170-171
— velocidade de execução em microprocessadores 202
Instrum (monitores de vídeo) 534-535
Intel 8085 (microprocessador) 462-464
Inteligência artificial 476-477, 1016-1018
Inteligentes, terminais 743-744
Interdata 456-457, 636-637
— mensagens de serviço (tabela) 637
Interfaces
— Analog Devices 595
— Brown 593-594
— Centronics 36, 703-704
— comunicação serial 701-704
— conexão periférico-computador 17
— controle de processos 593-595
— conversor analógico-digital 553-555
— Datel 594-595
— de software 892
— definição 17, 703
— digitalizadores Summagraphics 715
— entrada e saída 163-164
— industriais 16, 353-355, 593-595
— interface lógica 703
— para máquina de escrever 673-675
— modems 214
— padrão 603
— RS-232C 701-704
— tabletes digitalizadores 515
— tipos para impressoras 36
— unidades de fita magnética 154
Interferômetro de Fabry-Perot 684
International Business Machines Corp. V. *IBM*
Interpretador 72, 210
Interrupção
— capacidade em microprocessadores 203
— microprocessadores de 16 bits 484
—, RPG II em 892
— sistema operacional MS-DOS 811-812
Interruptor ótico 684
Invariáveis, programas 723
Inversor de vídeo (programa) 600
IPL (Initial Program Loader) V. *programa inicial de leitura*
Ita (impressora Racimec) 433-435
Itautec
— CALCTEC 26, 618-619
— LOGO 736
— microcomputador I 7000 24-27
— microcomputador I 7000 Júnior 27
— microcomputador I 7000 PCxt 1005-1008
— programa para realizar histograma (listagem) 840
— REDATOR 26, 29, 116-117
— SIM-M, sistema operacional 26
— sistema Clindata II 498-499
— sistema de controle de hotelaria (aplicativo) 895-896
— Unidade de Resposta Audível 793-795

J

J-K, circuito biestável tipo 321-323
Japão, desenvolvimento da indústria de informática no 776-777
Jato de tinta, impressoras de 833-834
JCL 391
Jobs V. *tarefas*
Jogo das Letras (programa) 38
Jogos de computadores
— Antiaéreo (listagem) 58
— aplicações domésticas 259
— Bactérias (listagem) 620
— características do ZX 81 854-855
— Carambola (listagem) 158
— Concentração (listagem) 380
— Demolidor (listagem) 940
— entretenimento doméstico 734-735
— Estrela da Morte (listagem) 300
— Forca (listagem) 440
— Gênio (listagem) 460
— Grand Prix (listagem) 320
— Guerra Espacial (listagem) 118
— I Ching (listagem) 889-890
— Joquéi Clube (listagem) 138
— Minhocão (listagem) 278
— Mosca (listagem) 660
— Nim (listagem) 560
— Piano (listagem) 800
— Porquinho (listagem) 260
— Roda da Fortuna (listagem) 640
— Sarson II 136-137
— simulação de jogos de guerra 160
— Sinclair ZX 81 853-857
— Torres de Hanói (listagem) 98
— TRS 80 654-657
— Vinte-e-um (listagem) 400
Joquéi Clube (programa) 138
Jornalismo 536-537
JOVIAL 69
Jr. Syscata, microcomputador 385-388

K

Kaypro, microcomputador 865-868
Kildall, Gary 492
Kilobyte 64

L

Labo
— Labo 8221, microcomputador 105-108
— sistema de planejamento e controle de produção (PCP) 798-799
Laboratórios de análise, programa para controle de qualidade 598-599
Lady, impressora 318-319
LAN (Local Area Network) 976-977
Laser
—, computadores a 915-916
— discos óticos 913-914
— impressora 36, 37, 255-257, 834-835
Leader, fita magnética 289
Legislação
— contra acesso ilegal a computadores (EUA) 496
— proteção do software 240
— reserva de mercado para computadores 240
Leibniz, Gottfried Wilhelm Von 2, 983
Leitora
— caracteres magnéticos 742-743
— caracteres óticos 573-574, 742, 762
— cartões magnéticos 17
Digilab PS3 992-994
— cartões perfurados 17, 641-642, 741-742
— código de barras 16, 644, 973
— fita de papel 17, 641-643, 741

Leitura
— operações de memória 561-564
— magnética 133
Lepus 200, terminal de vídeo 96-97
Letreiro (programa) 340
LIFO, memórias 581
Light pen V. *caneta ótica*
Linear, motor (discos magnéticos) 134-135
Linguagem absoluta 52
Linguagem de máquina 169-172
— definição 49
—, inconvenientes da 49
— microprocessadores 203
— relação com linguagem montadora 189
Linguagem montadora 50, 172, 189-192
— utilitário EDTASM 638-639
Linguagem natural, processadores de 476-477
Linguagens autocodificadoras 191
Linguagens de alto nível 23, 50, 69-72, 610
— microprocessadores 203
— procedimentais 629-630
Linguagens de programação 7, 49-52
— ADA 1009-1012
— ALFA, banco de dados 882
— algébricas 70-71
— APL 995-997
— banco de dados 70-71
— BASIC 109-112, 129-132, 148-151
— C 989-991
— científicas 69
— COBOL 249-251
— COMAL 558-559
—, como escolher 72
— comparação entre BASIC, FORTRAN e PASCAL 281
— dBASE II 912
— disponíveis para CPM 532-533
— EDTASM, utilitário 638-639
— erros sintáticos e lógicos 70-71
— evolução histórica 69
— FANCY 755-758
— FORTH 938-939
— FORTRAN 229-232
— gestão 69
— linguagem de máquina 169-172, 203
— linguagens montadoras 50, 172, 189-192
— LOGO, 93-95, 736-740
interpretador MiniLOGO 1021-1026
— microprocessadores 203
— MUMPS-M (aplicativo) 198-199
— PASCAL 609-612, 629-631
— PILOT 716-719
— polivalentes 69
— GBE, banco de dados 882
— RPG II 869-872, 889-892
— teoria 170
— velocidade x número de usuários 72
Linguagens formais 70-71, 170
Linguagens simbólicas 189 V. *linguagem de alto nível*
Linha telefônica
— acoplamento de moderns 214
— transmissão digital 822-823
Linhas de comunicação 804, 821, 824
Link 727, microcomputador 425-426
Linking, definição 430
Lisa, microcomputador 565-568
LISP 69
Listagens 183
— formulários contínuos 753-754
— nível de quebra 712
— utilitários para elaboração 709-710
Listas, processamento em LOGO 738
Locação de imóveis (aplicativo) 438-439
Locação de imóveis (programa) 520
Lockout, teclados 73
Lógica
— álgebra booleana 203, 224, 242-243
— circuitos
de controle do acesso à memória 523
, projetos de 341-344
— equações de aplicação 341, 343
— matemática, os pais da 983
— organização de um arquivo 843
— operações na UCP 403
— tecnologia bipolar 444
— tipos de circuitos 301-304, 321-324
— triestado 264
Logiciário 14
LOGO 69, 93-95, 736-740
— características 93
— comandos e funções, comparação com MLOGO (tabela) 93
— história 93
— interpretador MiniLOGO (listagem) 1021-1026
— interpretador MLOGO (Brasil) 93-95
— utilização no ensino 956-957
— versões existentes para microcomputadores (tabela) 736
Loop V. *alça de programa*
Looping V. *alça, instruções de*
Lotes, processamento em 62, 369-370
— sistema operacional MS-DOS 790
Lotus 1-2-3 (aplicativo) 293-295, 912
— comandos (tabela) 295
— funções (tabela) 293
LPC (Linear Predictive Coding) 493

M

M2FM, técnica de gravação magnética 114-115
Macintosh, microcomputador 925-928
Macromontador 190
Macroinstruções 50, 191
MAGIC PAPER 70-71
Magnex Manager II, microcomputador 945-948
Mainframe V. *computadores principais*
Mala direta (aplicativo) 378-379
Malha, instruções de V. *alça, instruções de*
Manager II, microcomputador 945-948
Mapa de memória 171-172
— CP/M 490
— TRS-DOS 650
Máquina analítica de Babbage 2
Máquina de escrever, interface para microcomputadores 673-675
Máquina diferencial de Babbage 1
Máquina tabuladora de cartões 3
Máquina virtual 212
Máquinas de Turing 363-364, 404
Máquinas-ferramenta, linguagens para 70-71
Margarida, impressoras de 34-35
Martelo de impressão 35
Máscara
— definição 692
— fabricação de circuitos integrados 361
— programação de memórias ROM 542-544
Massachusetts Institute of Technology V. *MIT*
Matemática, ensino da
Contas (listagem) 720
Tabuada (listagem) 200
programa de ensino de aritmética 919-920, 960
MATHLAB 70-71
Matriciais, impressoras 34-35
Matrix, monitores de vídeo 534-535
Matriz
— de caracteres 35
— de memória 522
— interconexão celular, multiprocessadores 782
Maxxi, microcomputador 345-348
Medicina
—, aplicações da informática em 196-197
—, aplicações da telemática em 58
—, aplicações do conversor analógico-digital em 553-555
— controle de qualidade de laboratórios (aplicativo) 598-599
— diagnóstico médico assistido por computador 376-377, 476-477
— preventiva, uso do computador para 377
— programa para cálculo de calorias 500
— programa Tempo de Reação (listagem) 238
— sistema de controle hospitalar (aplicativo) 818-819
— sistema de gerenciamento de consultórios (Clindata II) 496-499
— sistema de treinamento em vídeo-disco 817
Megabyte 64
Memória
— alocação 552
— barramentos para a UCP 121-123
— capacidade em microprocessadores 201-202
—, ciclo de 144
— comparação entre discos rígidos e discos flexíveis 114-115
— diferenças entre ROM e RAM 103
— discos magnéticos 113-115
— discos rígidos 113-114
— EAROM 523-524
— EPROM 523-524
— expansão de memória RAM para HP 85 415
— FIFO 581-582
— gestão de conjuntos em 664
— instruções de acesso em microprocessador 223
— LIFO 581
— mapa no CP/M 490
— mapa no TRS-DOS 650
— memória associativa 582-584
— memória de bolhas 17, 504, 583
— memória de massa V. *memórias auxiliares*
— memória principal 41, 141, 144, 501-504
e semicondutores 541-544
características gerais 501-502
expansões de memória para Apple II 688
operações de leitura e gravação 561-564
sistema de proteção 842, 844
tipos 501-502, 521-524
— memória residente 5
— memória virtual 483-484
— memórias auxiliares 44, 289-292, 501-502
computadores óticos 684
Compert BKP 20 873-875
discos magnéticos 661-664
discos óticos 913-914
, evolução das 641-644
fitas magnéticas 661-664
gravador cassete 17
memórias óticas 682-684
modelos avançados 681-684
sistemas de proteção 842, 844
tambor magnético 292, 642-644
— memórias especiais 581-584
— métodos de alocação 392
— métodos de endereçamento 621-624
— núcleo de ferrita 503-504
— operações de escrita e de leitura 43
— organização de arquivos 841-844
— organização lógica de um suporte magnético 312
— paginação 483-484, 552
—, partição de 392
—, pool de 392
— PROM 523-524
— RAM 141-143, 521
dinâmica 541-542
estática 541-542
em microcomputadores 102
operação de leitura 561-562
operação de gravação 562
— ROM 143-144, 521

em microcomputadores 102
operação de leitura 563-564
tecnologia 542-544
— , unidades de 181
— unidades de discos magnéticos 133-135
— unidades de fita magnética 183
— unidades de medida de capacidade 64
— UV-EPROM 523-524
— virtual 391-392
Mercado
— competição do Japão na informática 776-777
— indústria informática no Brasil 240
Mercadorias
— marcação com códigos de barras 973
— , transporte de 697-698
MERGE, comando 750
MERGE, utilitário 690
Metalma, teclados 933-935
Metamontador, definição 192
Meteorologia, previsão de tempo por computador 658-659
Metodologia de projetos de informação 981-984
Métodos
— processamento de dados 369-372
MFM, técnica de gravação magnética 114-115
Micro Professor V. *MPF II*
MicroArte
— aplicativos para Apple II 85
— MLOGO, interpretador 93-95
Microcolor Sysdata, microcomputador 785-788
Microcomputadores
— Apple IIe 485-488
— Apple Lisa 565-568
— , avaliação de 876-877
— , bases de dados para 909-912
— Brascom BR 1000 445-448
— características gerais 101-104
— COE Exato 1013-1015
— Cobra 210 825-828
— Cobra 305 285-288
— Commodore 64 265-268
— conexão com computadores principais 941
— Cromenco C 10 525-528
— Danvic DV 400 Caçula 885-888
— de bolso 893-894
— Digitus DGT 1000 225-228
— Dismac Alfa 3003 e 2064 185-188
— Edisa Simplex ED 281 765-768
— Edit Video 845-847
— EGO 305-308
— Epson HX 20 645-648
— estrutura 4-7
— , evolução dos 964
— HP 150 705-708
— HP 85 245-248
— IBM PC 65-68
— introdução nas escolas 956-957
— Itautec I 7000 PCxt 1005-1008
— Jr. Sysdata 385-388
— Kaypro 865-868
— Labo 8221 105-108
— Link 727 425-428
— Macintosh 925-928
— Magnex Manager II 945-948
— Maxxi 345-348
— Microcolor Sysdata 785-788
— MICROengenho 1 88
— MICROengenho 2 85-88
— MPF II 805-808
— Osborne I 585-586
— PC 2001 425-428
— periféricos 181-184, 761-764
— periféricos para produção musical 998-999
— Polymax 201 DP 608
— Polymax 301 WP 605-608
— portáteis 893-894 V. *portáteis, microcomputadores*
— Prológica CP 200 745-748
— Prológica CP 300 48
— Prológica CP 400 985-988
— Prológica CP 500 45-48
— Prológica Sistema 600 328
— Prológica Sistema 700 325-328
— Quartzil QI 800 905-908
— Quartzil QI 800 E e QI 800 T 908
— redes locais 976-977
— Ringo R 470 625-628
— Scopus Nexus 405-408
— Scopus VC 200 145-147
— Sharp MZ 700 965-968
— Sharp PC 1211 205-208
— Sharp PC 1500 545-548
— SID 3000 505-508
— Sisco MS 800 465-468
— sistemas operacionais 429-432
— Sysdata III e IV 388
— Telsist 1806 665-668
— tendências tecnológicas 961-964
— TK 83 11
— TK 85 8-11
— TK 2000 125-128
— unidades funcionais 101-104
— Unitron AP II 685-688
— uso de unidades auxiliares 722
— VIC 20 365-368
— Wang PC 725-728
Microdigital
— microcomputador TK 2000 125-128
— microcomputador TK 85 8-11
— microcomputadores TK 82C e TK 83 11
MICROengenho 1, microcomputador 88
MICROengenho 2, microcomputador 85-88
Microfloppy 114
Microgrid, tablete digitalizador 715
Micropontos, impressoras de 833-834
Microprocessadores 5, 81-84
— arquitetura interna (esquema) 124
— características 83, 201-202
— comparação entre fabricantes (tabela) 203
— de 16 bits 481-484
usuários 481
— de 8 bits 441-444, 461-464
— definição 81-83, 201
— evolução 81-82, 481
— funcionamento 221-224
— funcionamento do ciclo de máquina 242-243
— generalidades 201-204
— Intel 8085 462-464
— Motorola 6809 461-462
— , padronização de 937
— , processamento da informação nos 241-244
— programação 203
— Rockwell 6502 441-442
— Zilog Z 80 442-444
Microprogramação, definição 149
Microtec, microcomputadores PC 2001 e Link 727 425-428
Minhocão (programa) 278
MiniCalc (programa) 858-860
Minicomputadores
— definição 22-23
— diferenças com computadores grandes 942-943
— tendências tecnológicas 961-964
Minidata (programa) 420
Minidisquete 184
MiniLOGO (programa) 1021-1026
Minimização de funções booleanas 242-243
MINITEXT (programa) 180
MIPS 424
— definição 63
Misseis, computadores de controle de 160, 596
MIT
— desenvolvimento do LOGO 93, 736, 957
— desenvolvimento do sistema Multics 989
— primeiro computador transistorizado (TX-0) 61
MLOGO, linguagem de programação 93-95, 736
Mnemônicos em linguagem de máquina 50
Modems 16, 213-215, 763
— banda-base 335
— características técnicas 213
— , comparação entre (tabela) 334
— modelos HP 415
— modelos nacionais (Parks e Elebra) 333-335
— teleprocessamento 822
Modulação, técnicas de (em modems) 213
Modularidade na programação 549-552
— objetivos e vantagens 549-550
Mônica, impressora 273-275
— quadro comparativo 55
Monitor, sistema 7
Monitores de vídeo 6, 17, 183, 762, 533, 535
— características 73, 533-534
— cinescópios 613-615
— compo MV1 e MV2 534-535
— cromáticos compo MC 534-535
— ergonômicos 298-299
— Instrum VG M 534-535
— Matrix MX 200 534-535
Monoprogramação 389
Monousuários, sistemas operacionais para microcomputadores 429
Montacor 189-192
— definição 190
— metamontador, definição 192
— técnica de passagem 190
Montagem, processo de 50
Morse (programa) 540
MOS
— tecnologia 463
— transistor MOS em célula de memória 541
Mosca (programa) 660
Mostrador 17
Motor, unidades de discos magnéticos 134
Motorola 6809, microprocessador 461-462
Motorola, família MC 6800 203
MPF II
— microcomputador 805-808
— programas
Aritmética Colorida I (listagem) 919-920
Aritmética Colorida II (listagem) 960
Concentração (listagem) 380
Demolidor (listagem) 940
Gênio (listagem) 480
Letreiro (listagem) 340
Morse (listagem) 540
Piano (listagem) 800
MS 800, microcomputador 465-468
MS-DOS, sistema operacional 809-812, 829-832, 849-852, 789-792
— Advanced MS-DOS 852
— comandos 811-812, 829-832, 849-852
MSI 82, 962
Multiplan 252-254, 969-972
— comandos e funções (tabela) 254
Multiplexador para impressoras 455
Multiplicação binária 142, 203
Multiprocessadores, computadores 783
Multiprocessamento 14, 781-784
— vantagens e inconvenientes 782
Multiprogramação 63, 389, 591
— diferença com multiprocessamento 782
Multitech V. *MPF II*
Multiusuários, sistemas operacionais para microcomputadores 431
Multivolumes, arquivos 290
MUMPS-M, linguagem 198-199
Música, computadores e 998-999
MX 100, impressora 633-635

ÍNDICE

MX 80, impressora 633-635
MYCIN 377

N

NÃO, portas 303
NASA, simulação em supercomputadores 424
Navegação aérea, aplicações de microprocessadores 84
Negação da soma 303
Negação do produto 303
Nexus, microcomputador 405-406
Nibble, definição 64
Nim (programa) 580
Níveis lógicos 301, 303
Nível de quebra 712
NMOS 463
Notação polaca 603
—, APL na 996-997
NRZ, gravação magnética 152, 154
Número aleatório, definição 132
Números binários, conversão para o sistema decimal 44

O

O Barqueiro (programa) 20
OCDE
— apoio ao desenvolvimento da informática 239
— bancos de dados sobre estradas 797
OCR, padrão de caracteres óticos 575
—, impressoras de 724
Octal, sistema de numeração 84
— conversão do binário 104
Octeto V. *byte*
Odontologia, sistema de gerenciamento de consultórios 56-57
Ondas eletromagnéticas em telecomunicações 821
Operações
— aritméticas efetuadas na UAL 404
— booleanas 33
— lógicas efetuadas na UAL 403
— unidade aritmético-lógica, tipos de 403
Operadores de CPD V. *CPD*
Operando 42, 169, 189
Ordenação
— programas utilitários 710-711
— técnicas em memória 784, 803
Organização da informação em arquivos 841-844
Organização de arquivos 269-272
— encadeada 332
— formas de acesso 309-312
— seqüencial-indexado 332
Organização de discos magnéticos 290-292
Organização empresarial, mudanças com o computador na 139-140
Organização Meteorológica Mundial 658-659
Organogramas 90, 92
— estrutura funcional do CPD 317
Osborne I, microcomputador 585-588
OU, porta 302
OU-EXCLUSIVO, porta 304
Overlapping 391, 602

P

PAC V. *CAD*
Padrões de comunicação de entrada e saída 701-704
Padronização
— bases de dados relacionais 684
— normas 936-937
Paginação de memória 391, 483-484, 552
Palavra de memória, definição 64
Palavras-chave 112
— acesso a arquivos 331
PAM, método de acesso particionado 309
Papel metalizado, impressora 158
Papel, fita de 722-724
Papert, Seymour 93, 957
Paralela
— arquitetura de computadores 743-744, 942-943
— interface 17
— porta, definição 5
— registradores de conversão para série 422-423
— transmissão 401, 601-602
tipos de processador 402
Parapsicologia, programa de teste de (listagem) 1000
Paridade 282
Parks, modems 333-335
Partições de memórias 392
PASCAL 69, 232, 609-612, 629-631
— partes de um programa 609-610
— procedimentos e funções 629-630
— programa, núcleo de 631-632
— variáveis e constantes 610-612
Pascal, Blaise 1, 3
Passagem, técnica de 190
Passo a passo, motor (discos magnéticos) 134-135
Password, definição 430
PC, microcomputadores pessoais V. *IBM PC*
PC 1211, microcomputador 205-208
— programa de controle de despesas 480
PC 1500, microcomputador 545-548
PC 2001, microcomputador 425-428
Perfuradora
— cartões perfurados 17, 741-742
— fita de papel 17, 741
Periféricos 15-17
— arquitetura do computador 43
— caneta ótica 953-955
— comunicação 741-744
formatos padronizados 701-704
— controladores 163-164
— definição 181
— diferenças em relação às unidades auxiliares 722
— digitalizadores 513-514, 762
camundongo 565, 567-568, 927
HP 415
Summagraphics 713-715
— família para HP 415
— fitas magnéticas
Conpart BKP 20 873-875
unidade auxiliar de gravação 723-724
— impressoras 34-37, 183-184, 744, 763
Ecodata 897-898
Elebra 55
Elgin 318-319
Epson 53-55
Grafix MX 80 e 100 633-635
HP 415
impressoras de linha Digilab 729-731
Star 693-695
interface para máquina de escrever 673-675
laser 255-257, 834-835
novas tecnologias 833-835
— interfaces 17, 163-164, 603
— leitora de caracteres magnéticos 742-743
— leitora de caracteres óticos 573-574, 742, 762
— leitora de cartões perfurados 741-742
— leitora de fita de papel 741
— leitora-gravadora de cartões magnéticos 992-994
— memórias auxiliares 764
características técnicas 133
, evolução das 641-644
memórias óticas 681-684
— microcomputadores 103, 181-184, 761-764
— modems
HP 415
modelos nacionais 333-335
— monitores de vídeo 183, 533-535, 613-615, 762
— para controle de processos 354
— perfuradora de fita de papel 741
— prioridades de acesso 164
— reconhecimento de voz 493-495
— relação com tipos de arquivo (tabela) 272
— sintetizadores de som 763
— sintetizadores de voz 493-495, 763
Itautec I 2050 e I 2055 793-795
— suporte de periféricos em sistemas operacionais 411-412
— tabela de comparação 183
— teclado 182-183, 761
teclados Metalma 933-935
tipos de tecla 933-934
— tela sensível ao toque 706-707
— terminais de dados 743-744
— terminais de vídeo
ergonômicos 298-299
Facit 296-297
Lepus 200 96-97
Racimec 1800A e 1802 668
— terminais impressores
Ecodata EL 8003 e 4 897-898
Remtronic 2000T 674-675
— tipos 15-16, 181
— traçadoras digitais 173-175, 744
HP 415
— unidades auxiliares 721-724
— unidades de disco magnético 661-664
— unidades de entrada e saída 161-164, 601-604
— unidades de fita magnética 152-154, 661-664
PERT/CPM (aplicativo) 958-959
Pesquisa operacional, modelos de 664, 682, 702
Piano (programa) 800
Pilha de discos 664
Pilhas
—, FORTH, em 938-939
—, memória de 581-584
PILOT 716-719
— comandos e funções 716-717, 719
PL/1 69, 232
Planejamento assistido por computador, computadores especializados 923-924
Planejamento de tarefas (sistema monitor) 390
Planejamento
— sistema PERT/CPM (aplicativo) 958-959
— sistemas de processamento de dados 923-924
Planilhas eletrônicas 929-932, 949-952, 969-972
— Calctec 618-619
— comparação entre programas (tabela) 932
— disposição da tela (VisiCalc) 18-19
— Lotus 1-2-3 293-295
— MiniCalc (listagem do programa) 858-860
— Multiplan 252-254, 969-972
— ProCalc 155-157
— SuperCalc 358-359
— VisiCalc 18-19, 949-952
Plotter V. *traçador gráfico*
PMOS 463
Polaca, notação 603
Política, influência da informatização do governo 517
Polymax
— microcomputador Maxxi 345-348
— microcomputador Poly 201 DP 608
— microcomputador Poly 301 WP 605-608
— Polyscriba (aplicativo) 607-608
Ponteiros, estrutura de dados
— definição 130

— esquema 132
— organização de arquivos em disco 312
Ponto de equilíbrio, programa para o cálculo de 780
Ponto fixo, sistemas de representação de números 164
Ponto flutuante, técnicas de representação de números 184
Pool de memórias 392
Porquinho (programa) 260
Porta, definição 5
Portas lógicas 302-304
Portáteis, microcomputadores 893-894
— Epson HX 20 645-648
— Osborne I 585-588
— Sharp MZ 700 965-968
— Sharp PC 1211 205-208
— Sharp PC 1500 545-548
Precisão de posicionamento
— plotters 174
— tabletes digitalizadores 514
Precisão
— conversão entre (BASIC) 111
— PASCAL 631
Previsão do tempo, computadores na 658-659
Primeira geração, computadores de 61
Primitivos, definição 737
Principais, computadores V. *computadores principais*
Prioridades
— de acesso, periféricos de entrada e saída 164
— filas de impressão, spool 431
—, limites de (sistema operacional) 391
Prisma LP 2000, caneta ótica 953-955
Privacidade
— violação pelo governo, perigos 517
— violação por acesso ilegal a computadores 496
PRO-DOS, sistema operacional 672
Problema técnico-científico, análise de 469-472
ProCalc (aplicativo) 155-157
Processadores de texto
— Edit Vídeo 845-847
— Polymax 301 WP 605-608
— Quartzil QI 800T 908
Processamento de dados
— background 371-372
— fases de planejamento 923-924
— foreground 371-372
— métodos 369-372
—, microprocessadores no 241-244
— multiprocessamento 781-784
— pilhas, uso de (em FORTH) 938-939
— processamento distribuído 372
— processamento em linha 372
— processamento em lotes 369-370
MS-DOS 790, 809-810
— processamento em tempo compartilhado 371-372
— processamento em tempo real 370
— processamento interativo 370
— superposição 602
— teleprocessamento 801-804, 821-824
Processamento de imagens
— aplicações em arte 576-577
— aplicações em robôs 476-477
—, computadores especializados em 822
Processamento de sinais
— conversor analógico-digital 553-555
Processamento de textos
— aplicações médicas 197
— automação de escritórios 79
— EASYWRITER 28-29
— editor de textos EDTASM 638-639
— funções dos programas 751-752
— hardware necessário 749-751
—, instalação de programas de 770-771
— MINITEXT (listagem) 180
— Polyscriba (aplicativo) 607-608
— processadores de textos 749, 752, 769-772
Edit Vídeo 845-847
Poly 301 WP 605-608
Quartzil QI 800T 908
Utilização prática 751-752
— programa ED (CPM) 490-491
— programa editor 411-412
— redação de jornais 536-537
— Redator (aplicativo) 116-117
— sistema SPP (aplicativo) 313-314
Produto lógico 203, 303
Progkit II, utilitário de programação 538-539
Programa inicial de leitura 12
Programa tradutor 51
Programa-fonte 51
Programa-objeto 51
Programação
— ensino, curso de BASIC no computador 236-237
— estruturada 589-592
— ferramentas 209-212
— modular 549-552, 589-592
— multiprogramação 591
— projeto de um sistema automatizado 451-452
— técnicas básicas 689-692
— técnicas de classificação 784, 803
— testes de programas 692
— utilitário Progkit II 538-539
Programas 281-282
— Antiaéreo (listagem) 58
— Aritmética Colorida I (listagem) 919-920
— Aritmética Colorida II (listagem) 960
— Bactérias (listagem) 620
— Biorritmo (listagem) 759-760
— Cálculo de Calorias (listagem) 500
— Calendário (listagem) 220
— Carambola (listagem) 158
—, classificação de 723
— Concentração (listagem) 380
— Contas (listagem) 720
— Curvas (listagem) 560
— definição 30, 281
— Demolidor (listagem) 940
— desenvolvimento x aquisição 119-120
— editor de textos 28-29, 116-117, 180, 313-314, 411-412, 490-491, 638-639, 751-752
— Efeitos Sonoros (listagem) 980
—, elementos de um 30-33
— emuladores 211-212
— Equilib (listagem) 780
— Estatística (listagem) 1019-1020
— Estrela da Morte (listagem) 300
—, estrutura dos 89-92
— exemplo em C 991
— exemplo em LOGO 737
— exemplo em PASCAL 631-632
— exemplo em PILOT 718
— exemplo para cálculo de hipotenusas 144
— fonte (definição) 51
— Forca (listagem) 440
— Gênio (listagem) 460
— Geografia (listagem) 360
—, geradores de
FANCY (aplicativo) 755-758
— Graftrac (listagem) 820
— Grand Prix (listagem) 320
— Guerra Espacial (listagem) 118
— Hexcalc (listagem) 680
— Histograma (listagem) 840
— I Ching (listagem) 899-880
— Inversor de Vídeo (listagem) 600
— Jogo das Letras (listagem) 38
— Jóquei Clube (listagem) 138
— Letreiro (listagem) 340
— Minhocão (listagem) 278
— MiniCalc (listagem) 858-880
— Minidata (listagem) 420
— MINITEXT (listagem) 180
— Morse (listagem) 540
— Mosca (listagem) 660
— Nim (listagens) 580
— O Barqueiro (listagem) 20
— objeto (definição) 51
— Piano (listagem) 800
— Porquinho (listagem) 260
—, programas geradores de 210
— Psico (listagem) 1000
— Queda (listagem) 880
— Roda da Fortuna (listagem) 640
— segmentados 410
— Sort (listagem) 700
— Tabuada (listagem) 200
— Tempo de Reação (listagem) 238
— tipos
programas alternativos 32
programas cíclicos 30,32
programas lineares 31
— Torres de Hanói (listagem) 98
— tradutores 211
— transportabilidade 549-550
— utilitários 430, 709-712
— Vinte-e-um (listagem) 400
Projeto assistido por computador 356-357
— circuitos integrados digitais 341, 343
— uso de traçadores digitais 173-174
Projeto
— circuitos lógicos 341-344
— de automatização, fases 449-452
— sistema de planejamento PERT/CPM (aplicativo) 958-959
Prológica
— disco rígido SuperFile 233-235
— folha de pagamento (aplicativo) 178-179
— microcomputador CP 200 745-748
— microcomputador CP 300 48
— microcomputador CP 400 985-988
— microcomputador CP 500 45-48
— microcomputador Sistema 600 328
— microcomputador Sistema 700 325-328
— ProCalc (aplicativo) 155-157
— rede local Pronet 328
— Sisodonto (aplicativo) 56-57
— unidades de disquete, comparação com outras marcas 114
PROM 523-524
— estrutura da memória 543-544
Pseudocódigo 592
Pseudo-instruções
— linguagem montadora 189
Psico (programa) 1000
Psicologia
— programa Tempo de Reação (listagem) 238
— parapsicologia 1000

Q

QBE, linguagem de banco de dados 882
QI 800, microcomputador 905-908
Qualcon (aplicativo) 598-599
Quarta geração, computadores de 64
Quartzil QI 800, microcomputador 905-908
Queda (programa) 880
QWERTY, teclado 6, 73, 761

R

Racimec
— microcomputador Telsist 1806 665-668
— terminais de vídeo 1800A e 1802 668
Radial, linha de comunicação 17
Radio Shack 45 V. *TRS 80*
Radix, impressora 693-695
Rajadas, transmissão em 602

RAM 141-143, 504, 521 V. *memória*
— cartuchos de expansão de memória 143
— definição 5
— estrutura 143
— operações de gravação 562
— operações de leitura 561-562
Random Access Memory V. *RAM*
RATFOR 229
Read Only Memory V. *ROM*
Reconhecedor de voz Votan V 8000 494
Reconhecedores sintáticos 524, 544
Reconhecimento de voz, periféricos 17, 493-495
Recursividade
— definição 723-724
— diferença com interação 737
Recursivos, programas 723-724
Recursos de um computador 389-390
Recursos humanos
— estrutura funcional do CPD 316-317
REDATOR (aplicativo) 26, 29, 116-117
REDE, sistema operacional 478-479
Rede local Pronet 328
Rede Nacional de Comutação por Pacotes V. *RENPAC*
Rede telefônica, consulta a saldo por teleprocessamento 795 V. *teleprocessamento*
Rede, estrutura de banco de dados 350-352
Redes de computadores V. *teleprocessamento*
— acesso ilegal 496
— conexão entre micros e mainframes 941
— enciclopédias computacorizadas 676
— redação de jornais 536-537
— rede local 976-977
Brascom 448
Cetus 473-475
Pronet 328
— serviços de transmissão da Embratel 636-637
— sistemas operacionais para micros 432
— telemática 59-60, 901-904
— tipos de rede 963
— Transdata 436, 636-637
— Unidade Controladora Digitus 813-815
— Unidade de Resposta Audível 793-795
Redundância em bancos de dados 862-863
Reentrantes, programas 723
Referência cruzada 712
— utilitários para 538-539, 711-712
Refinarias de petróleo, controle por computadores 279
Registradores
— armazenamento simples 421-422
— contadores 423-424
— deslocamento 421-422
— endereços 41
— intercâmbio 41
— microprocessadores 202
— microprocessadores de 16 bits 463
— trabalho 421-422
— unidade central de processamento 383, 421-424
Registro 841
— definição 269-270
— físico 843
— lógico 843
Rejeição do computador na empresa 396-397
Relação de equivalência (lógica) 203
Relação sinal-ruído em modems 213
Relacional, modelo de bases de dados 352, 881-883
Relatórios
— análise de sistema 984
— utilitários 709-710
Relógio, função 124
Remtronic 2000T, terminal impressor 674-675
Rendimento de um código 251
RENPAC 637, 904
Rentabilidade da automação de sistemas de gestão 570
Representação de números 164, 184
Reset-set, circuito biestável tipo RS 321-323
Resolução gráfica
— em plotters 173-174
— tabletes digitalizadores 514
Resolução, cinescópios 613-614
Resposta audível, unidade de 793-795
Retardo, circuito biestável tipo D 321-323
Ringo R 470, microcomputador 625-628
Robôs 923-924
— aplicações de inteligência artificial 476-477
— , evolução futura dos 1016-1018
Rockwell 6502, microprocessador 441-442
Roda da Fortuna (programa) 640
Rollover, teclados 73
Rolo, fita de 662
ROM 102, 143-144, 504, 521 V. *memória*
— cartuchos removíveis 143
— definição 5
— estrutura 143, 542-544
— operações de leitura 563-564
Rotinas de serviço no MS-DOS 811-812
Rótulo 409
— PASCAL 610-611
Roubo, proteção de computadores contra 99
RPG II 869-872, 889-892
— , processamento de saída em 891-892
RS-232C 17, 36, 701-704
— modems 214
— terminais de dados 74
RTL, lógica digital 444
Ruído térmico 821

S

Sabotagem de computadores, segurança contra 99
Saída, instruções de (BASIC) 146
Saída
— , arquivos de 270
— gerenciamento de (em sistemas operacionais) 410
— periféricos 15
para microcomputadores 761-764 V. *periféricos*
— processamento em RPG II 891-892
— unidades auxiliares 721-724
— , unidades de 161-164, 601-604
Salto, instruções de V. *alça, instruções de*
Sargon II (aplicativo) 136-137
Satélites, sistemas de teleprocessamento 59
SCHEMA DDL, bases de dados 884
Schottky, tecnologia 444
Scopus
— microcomputador Nexus 405-408
— microcomputador C 200 145-147
— sistemas de mala direta 378-379
— sistema operacional Sisne 431
— terminal de vídeo Lepus 200 96-97
Scritta, impressoras 633-635
Scrolling 74
Segunda geração, computadores de 61
Segurança, cópia de 844
Segurança
— alarmes computadorizados para automóveis 556-557
— circuitos de proteção em sistemas industriais 354
— computadores 99
— proteção de arquivos, sistemas de 842, 844
— sistemas domésticos com microcomputadores 259
SEI
— Programa Nacional de Treinamento em Computação 240
— projeto EDUCOM 957
Seleção
— avaliação de hardware
— software mais adequados 876-877
— computadores, formas de avaliação de 944
— linguagens de programação 72
— método de acesso a arquivos 309-310
— sistemas de computação para empresas 139-140
— software 119-120
Semicondutores, memórias de 541-544
Semiduplex V. *half duplex*
Senha de acesso 430
Sensores de processos 353
Seqüenciador 42-43
Seqüencial
— acesso a arquivos 310
— arquivos de acesso 272
— circuito lógico 321
— indexada 332, 844
— organização de arquivos 844
— periféricos 764
Serial
— interface 17 V. *RS-232C*
— porta, definição 5
— registradores de conversão para paralelo 422-423
— transmissão 401, 601-602
Servidores em redes locais 473
Setor, definição 269-270, 291
Sharp MZ 700, microcomputador 965-968
Sharp
— microcomputador PC 111 205-208
— microcomputador PC 1500 545-548
SHORT CODE, linguagem de programação 69
SICONV (aplicativo) 818-819
SID 3000, microcomputadores 505-508
Silício
— tecnologia de construção de circuitos integrados 363-364
Simbolização 12
Símbolos do APL (tabela) 996-997
SIMGEN (aplicativo) 917-918
Simplex 213, 824
Simulação
— jogos de guerra em computador 160
— produção de derivados de petróleo 280
— programa de simulação de vôo 735, 857
— programa Bactérias (listagem) 620
— simuladores de programas 692
— sistema de simulação matemática SIMGEN 917-918
— supercomputadores 424
Simultaneous Peripheral Operation on Line V. *SPOOL*
Sinal, potência de 822
Sinclair, Ive 168
Sinclair
— Antiaéreo (listagem) 58
— características relacionadas com jogos 854-855
— , jogos para 853-857
— linha ZX 81 853-854
— microcomputador ZX Spectrum 165-168
— modelos nacionais compatíveis 8.11, 625, 745
— modos de operação de vídeo 748
— programas
Antiaéreo (listagem) 58
Forca (listagem) 440
Inversor de Vídeo (listagem) 600
Jogo das Letras (listagem) 38
MiniCalc (listagem) 858-860
MINITEXT (listagem) 180
Nim (listagem) 590
O Barqueiro (listagem) 20
Tabuada (listagem) 200
Tempo de Reação (listagem) 238

Síncrona
— transmissão em modems 213
— unidade de entrada e saída 604
Sincronismo, cinescópios 615
Sincronização, UCP-periféricos 604
Sintaxe
— análise em um compilador 630
— enunciados e diagramas 112
— reconhecedores 524, 544
Sintetizadores de voz 763
— aplicações em automóveis 556-557
— HP 27201A 494
— Itautec I 2050 e I 2055 793-795
— Speech Technology 494
— periféricos 17, 493-495
— Votrax 494-495
Sintetizadores de som 763
Sisco, microcomputador MS 800 465-468
SISFIX (aplicativo) 878-879
Sisne 407, 431
Sisodonto (aplicativo em odontologia) 56-57
Sistema 600, microcomputador 328
Sistema 700, microcomputador 325-328
Sistema binário 2
— aritmética 142
— conversão para octal e hexadecimal 104
— definição 44
— programação em linguagem de máquina 169
— representação de números 164, 184
— tipos de código 122-124
Sistema concorrente, definição 430
Sistema hexadecimal V. *hexadecimal, sistema*
— definição 84
— programa de conversão (Hexcalc) 680
Sistema monitor 389-392
Sistema octal, definição 84 V. *Octal, sistema*
Sistemas "turnkey" em projeto e em fabricação, auxiliados por computador 356
Sistemas conversacionais 64
Sistemas de apoio a decisão
— automação de escritórios 79
Sistemas de defesa, marinha de guerra 586-597
Sistemas de informação 22
— análise de um problema de gestão 569-572
— automação de escritórios 79
— bases de dados 349-352
— , desenvolvimento de 981-984
— evolução escalonada (ilustração) 140
— fases de desenvolvimento 449-452
— generalidades 261-264
— níveis de complexidade 261
Sistemas de numeração 2
— conversão binário-hexadecimal 104
— conversão binário-octal 104
— sistema binário 44
— sistema hexadecimal 84, 660
— sistema octal 84
Sistemas integrados em empresas Lotus 1-2-3 139-140, 293-295
Sistemas operacionais
— alocação de recursos 391
— Analix 305
— componentes 389-390
— CP/NET 510-511
— CP/M 431, 529-532
— CP/M 86 430
— CP/M Plus 511-512
— CROS 527
— definição 7, 23
— DOS 431, 649-653, 669-672
Advanced MS-DOS 852
características do Apple-DOS 669-671
comandos do TRS-DOS 650-652
comandos e funções do Apple-DOS 670-672
comparação entre Apple-DOS e TRS-DOS 671
comparação entre compatíveis TRS-80 652
estrutura funcional 649
evolução dos compatíveis TRS-DOS 653
— funções 389
— gestão de dados 409-412
— GSX 512
— limites de processamento 391
— microcomputadores 429-432
— MP/M e MP/M 86 510
— MS-DOS 430, 789-792, 809-812, 828-832, 849-852
comando EDLIN 791-792
— organização hierárquica de arquivos 829-832
— , padronização do 937
— paginação de memória 552
— PRO-DOS 672
— programa gerador do sistema 391
— REDE 187, 478-479
— SIM-M (Itautec) 26
— Sisne 431
— sistema CP/M 489-492, 505-512
— sistema LISA 565, 567-568
— sistema monitor 389-392
— suporte de entrada e saída 410
— surgimento 13
— tipos 389
— Turbo-DOS 431, 479
— UNIX 991
Analix 305
Brascom BR 1000M 447-448
Xenix 990
SLIDE-MASTER 39
SLOW, modo de operação 748
SML 70-71
SNOBOL 69
Softec, microcomputador 305-308
Software 12-14
Software integrado 555, 557-568
Software
— classificação de programas 723
— comparação de custo com hardware (gráfico) 13
— compra x desenvolvimento 119-120
— definição 12, 21
— , elementos do 30-33
— , evolução do 1016-1018
— ferramentas de desenvolvimento 690
— , interfaces de 692
— integrado 565, 567-568
— medida da potência 876-877
— origem da palavra 14
— , padronização de 937
— sempronto, definição e vantagens 119-120
— software básico 14
— software de apoio 14
— software específico 14
— software tradutor 14, 12
— técnicas básicas de programação 689-692
— tipos 14
SOL 8221, sistema operacional 105-108
Som, sintetizadores de 763
Soma
— binária 203
— lógica 203, 302
— lógica exclusiva 304
Sons, produção de (programas) 980
Sort (programa) 700
SOS 463
SPOOL (aplicativo) 218-219
Spectrum ZX, microcomputador 165-168, 761
Spectrum
— microcomputador MICROengenho 1 88
— microcomputador MICROengenho 2 85-88
Speech Technology M410 e VR-S100, sintetizadores de voz 494
SPEED CODING, linguagem de programação 69
Spool 430-431, 453-455
SPP-MM (aplicativo) 313-314
Sprites 739
— definição 737
SSI 82, 962
Star, impressoras 693-695
STATDATA (aplicativo) 778-779
STOL, sistema de gestão escolar 678-679
Stretch, sistema de computação (ilustração) 63
Sub-rotinas
— BASIC 148, 150
— definição 32, 33
— transmissão de argumentos 764
Subtração binária 142
Summagraphics, digitalizadores 713-715
Summagrid, tablete digitalizador 715
SuperCalc (aplicativo) 358-359
— comandos e opções principais (tabela) 358
— funções principais (tabela) 359
Supercomputadores 424, 944
—, evolução futura dos 1016-1018
Supermercados
— , sistema de gestão Compact para 418-419
Superposição, processamento em 602
Supervisor operacional, sistema monitor 389-390
Suporte
— de entrada e saída, sistemas operacionais 410
— de informação 270
meios magnéticos 289-292
Synclavier II 999
Sysdata
— microcomputador Jr. 385-388
— microcomputador Microcolor 785-788
— Sysdata III e IV 388

T

T-K CALC 10
Tabelas de decisão 690
— definição e exemplos 91-92
Tabelas de transição
— projeto de circuitos lógicos 341-343
Tabelas de validade 404
— circuitos lógicos 301
Tabelas, estruturas de dados 130
Tabletes digitalizadores 513-515 V. *digitalizadores*
Tabuada (programa) 200
Tambor de impressão 36
Tambores magnéticos 642-644
— , arquivos em 292
Tarefa
— definição 391
— , estrutura de uma 410
— sistema de planejamento em computadores 390
Teclado 5, 182-183, 761
— características 73
— especial para linguagem APL 996-997
— teclados Metalma 933-935
— teclas indutivas 935
— tipos de teclas 933-934
Tela sensível ao toque
— microcomputador HP 150 706-707
Telas, utilitários de criação 709-710
Telealarme 59
Telecompras 436-437
Telecomunicações
— , informática nas 456-457 V. *telemática; teleprocessamento*
— programa para aprendizado de código Morse 540
Teleinformática V. *teleprocessamento*

ÍNDICE

- Telemática 59-60, 901-904
  - —, aplicações da 59
  - — definição 59, 901-902
  - —, evolução futura de 1016-1018
  - — teletrabalho 176-177, 259
- Teleprocessamento 59-60, 64, 801-804, 821-824
  - — acesso ilegal a computadores 496
  - — capacidade máxima de um canal 823-824
  - — enciclopédias computadorizadas 676
  - —, evolução futura do 1016-1018
  - — largura da banda 823
  - — linhas de comunicação 804
  - — no processamento de dados por lotes 369-370
  - — Rede Nacional de Comutação de Pacotes 904
  - — redes especiais 636-637
  - — sistema Interdata 456-457
  - — sistema meteorológico mundial 659
  - — sistema Transdata 436, 456-457
  - — sistemas de tempo compartilhado 803-804
  - — telemática 901-904
  - — teletrabalho 176-177, 259
  - — tipos de rede 963
  - — tipos de sistema de transmissão 801-802
  - — transmissão por fibras óticas 916
  - — Unidade de Resposta Audível 793-795
  - —, utilização de linhas telefônicas no 822-823
  - — vídeo-texto no Brasil 416-417
- Telesp
  - —, uso do computador na 456-457
  - — vídeo-texto 416-417, 456
- Teletexto 59
- Teletrabalho 176-177, 259
- Telex
  - — fita de papel perfurado 641-643
- Telsist 1806, microcomputador 665-668
- Tempo compartilhado 14, 803-804
  - — processamento de dados 371-372
- Tempo de Reação (programa) 238
- Tempo de resposta, arquivos 310
- Tempo real 14, 802
  - — processamento de dados 370
- Tempo, unidades de (tabela de múltiplos e sub-múltiplos) 64
- Tendências tecnológicas em micros e minicomputadores 961-964
- Teoria
  - — complexidade computacional 623-624, 642
  - — erros em cálculo numérico 471-472
  - — linguagens formais 170
  - — máquinas de Turing 363-364
  - — modelos de pesquisa operacional 664, 682, 702
  - — reconhecedores sintáticos 524, 544
- Terceira geração, computadores de 62
  - — arquitetura típica 382
- Terminais de dados 73-75, 743-744 V. *terminais de vídeo*
  - — características 73-74
  - — teleimpressor Ecodata 697-698
- Terminais de vídeo 16, 73-75
  - — Facit 4420 296-297
  - — Lepus 200 96-97
  - — Racimec 1800A e 1802 668
  - — terminais ergonômicos 298-299
- Terminal bancário 337
- Termoimpressão 433
- Thomson, disco ótico 913-914
- Time-sharing V. *tempo compartilhado*
- Tipo de variáveis
  - — PASCAL 610-611
  - — BASIC 150
- TK 2000 125-128, 808
  - — diferenças em relação ao Apple II (tabela) 125
  - — programas
    - Aritmética Colorida I (listagem) 919-920
    - Aritmética Colorida II (listagem) 960
    - Concentração (listagem) 380
    - Demolidor (listagem) 940
    - Gênio (listagem) 460
    - Letreiro (listagem) 340
    - Morse (listagem) 540
    - Piano (listagem) 800
- TK 820, microcomputador 11
- TK 83, microcomputador 11
- TK 85, microcomputador 8-11
- Tomás de Aquino 983
- Toque, tela sensível ao 706-707
- Tornquist, Martin 198
- Torres de Hanói (programa) 98
- TPA, CP/M 490
- Trabalho remoto 176-177
- Traçadores digitais 16, 173-175, 183, 744
  - — Calcomp 193-195
  - — características técnicas 173-174
  - — modelos HP 393-395, 415
  - — pacote de elaboração de gráficos HP 338-339
  - — tipos 173-174
- Tradutores 211
- Tráfego, controle de
  - — aplicação da informática 796-797
  - — computadores nas ferrovias 697-698
- Transações, processamentos das 370
- Transbordamento de arquivos 330
- Transdata 436, 636-637
- Transferência eletrônica de fundos 337, 435-437
- Transferência
  - — magnética, impressoras de transferência 834-835
  - — térmica, impressoras de transferência 833-834
- Transistores
  - — evolução dos computadores 61
- Trânsito, controle informatizado do 796-797
- Transmissão de dados V. *teleprocessamento*
  - — em paralelo 401
  - — em série 401
  - — medida da capacidade 802
  - — redes especiais 636-637
  - — relação entre quantidade e velocidade 802
  - — serviços pela companhia telefônica 456-457
  - — sistemas de teleprocessamento 801-802
- Transmissão
  - — digital 821-822
  - — métodos em redes de computador 963
  - — técnicas com modems 213
  - — UCP, periféricos (modalidades) 602
- Transportabilidade de programas 549-550
- Tratamento de arquivos 329-332
- Trens, computador no controle de 697-698
- Tridimensionais, curvas (programa) 560
- Trilha, definição 291
- *TRON* (filme) 216-217
- TRS 80 45
  - — características relacionadas com jogos 654-655
  - — diferenças em relação ao modelo Jr. Sysdata 387
  - — editor-assembler EDTASM 638-639
  - —, jogos para 654-657
  - — linha 654-655
  - — modelo Color
    - modelos nacionais compatíveis 785, 985
  - — modelos nacionais compatíveis 45, 48, 225, 385, 388
  - — programas
    - Bactérias (listagem) 620
    - Calendário (listagem) 220
    - Contas (listagem) 720
    - Efeitos Sonoros (listagem) 980
    - Equilib (listagem) 780
    - Estrela da Morte (listagem) 300
    - Geografia (listagem) 360
    - Grand Prix (listagem) 320
    - Guerra Espacial (listagem) 118
    - Hexcalc (listagem) 680
    - Imóvel (listagem) 520
    - Jóquei Clube (listagem) 138
    - Minhocão (listagem) 278
    - MiniLOGO (listagem) 1021-1026
    - Mosca (listagem) 660
    - Porquinho (listagem) 260
    - Psico (listagem) 1000
    - Queda (listagem) 880
    - Roda da Fortuna (listagem) 640
    - Sort (listagem) 700
    - Torres de Hanói (listagem) 98
    - Vinte-e-um (listagem) 400
- TRS-DOS, sistema operacional 649-653
  - — comparação com Apple-DOS 671
- TTL, lógica digital 444
- Turbo-DOS 187, 431-432
- Turing, máquinas de 404
- TX-0 (primeiro computador transistorizado) 61

U

- UAL V. *unidade aritmético-lógica*
- C 200, microcomputador 145-147
- UCSD 430
- UCTE (Unidade Controladora de Terminais Educacionais) 813-815
- Unicamp 957
- Unidade aritmético-lógica 124, 401-404
  - — funcionamento 42-43
  - — organização e operações 402
- Unidade central de processamento 4, 41, 121, 124, 381
  - — definição 83
  - —, integração da 961-963
  - — microprocessadores como 82
  - — registradores internos 421-424
  - — unidade aritmético-lógica 401-404
- Unidade de armazenamento V. *memória*
- Unidade de controle 122-124
  - — funções 41
- Unidade de Resposta Audível Itautec I 2050 e I 2055 793-795
- Unidades de tempo (múltiplos e submúltiplos) 64
- Unidades auxiliares de entrada e saída 721-724
- Unidades de comunicação, arquitetura do computador 43
- Unidades de entrada e saída 161-164, 601-604 V. *periféricos*
- Unidades de fita magnética 152-154
  - — características técnicas 153-154
- Unidades de memória 501-504
- Unipolar, memória 542-544
- Unitron AP II, microcomputador 685-688
- UNIVAC, história 3, 63
- UNIX, sistema operacional 991
  - — sistema Analix 305
  - — sistema Xenix 990
- UPC (Universal Product Code) 973
- Usuário, educação do
  - — informatização da administração pública 516
  - — relacionamento com o analista de sistemas 261, 396-397
- Utilitários 430
  - — Cálculo do Calendário (programa) 220
  - — classificação 710-711
  - — CP/M 490-491
  - — criação de telas 709-710
  - — elaboração de relatórios 709-710
  - — ferramentas de programação 690
  - — Histograma (listagem) 840

— programa de ordenação Sort (listagem) 700
— programa Hexcalc (listagem) 660
— programa Inversor de Vídeo 600
— rotinas de produção de sons 980
— rotinas utilitárias 709-712
— sistema Progkit II 538-539
UV-EPROM 523-524
— estrutura das memórias 544

V

V-24, interface 17, 214
Válvulas eletrônicas 61
Variáveis 130
— BASIC 111, 150
— lógicas 203
— PASCAL, 610-612
Velocidade de execução de instruções 202
Velocidade de impressão 36 V. *impressoras*
Velocidade de linguagens de programação (gráfico) 72
Velocidade de transmissão 703
— terminais de dados 74
— unidades de fita magnética 154
Verbo, linguagens de programação 112
Vetorial, computador 942-943
Viabilidade, estudo de 449
VIC 20, microcomputador 365-368
Vídeo V. *monitores de vídeo; terminais de vídeo*
Vídeo
— modos SLOW e FAST de operação 748
Vídeo-discos 677, 816-817
Videogames 734-735
Vídeo-texto 59, 416-417, 456-457, 903
— informações meteorológicas 659
— informações sobre condições de trânsito 797
Vinte-e-um (programa) 400
Virtual
— acesso a arquivos 309
— máquina 212
— memória 391-392, 483-484
Visão robótica 476-477
VisiCalc 18-19, 949-952
— comandos e funções (tabela) 19
VisiFile (aplicativo) 912
VisiPlot (aplicativo) 732-733
VLSI 82, 962
Vocabulário de termos técnicos de formulários contínuos 753-754
Volatilidade 144
— arquivos 310, 842-843
— memória principal 504
Volume, suporte magnético 291
Von Neumann, John 3
Votan V 8000, reconhecedor de voz 494
Votrax, sintetizador de voz 493-495
Voz, reconhecimento de V. *reconhecimento de voz*
Voz, síntese de V. *síntese de voz*

W

Wang PC, microcomputador 725-728
WATFIV 229
Winchester, tecnologia 113-114, 134-135
— discos Flexidisk 375
— SuperFile (Prológica) 233-235

X

Xadrez em computadores
— aplicativo Sargon II 136-137
— jogos para microcomputadores 735
XENIX, sistema operacional 990

Z

Zilog Z 80, microprocessador 442-444
ZX 81, microcomputador 8 V. *Sinclair*
— características relacionadas com jogos 854-855
— jogos 853-857
ZX Spectrum 761

ÍNDICE DE DATA

A

ABC-XTAL, fabricação de fibras óticas no Brasil 79
ABICOMP, criação de cooperativa nacional de software 64
Acampamento de férias, aplicações na educação 53
Acesso ilegal a redes de computador 67
Acidentes automobilísticos, computador na simulação de 18
ACM, campeonato de xadrez para computadores 3
Advanced Projects Research Agency (EUA) V. *ARPA*
Advocacia, mudanças causadas pela informática na 36
Agricultura, aplicações do computador na 14
Agricultura, programas para controle de fazendas 36
AIDS, sistema de navegação aérea 51
Alarme digital contra roubo e incêndios 89
American National Standards Institute V. *ANSI*
Animação de filmes 74
—, videogames baseados em algoritmos de 85
ANSI, padronização do BASIC (True BASIC) 3
Aplicações domésticas
— inovações tecnológicas para o lar 28
Aplicações militares
— armas inteligentes 76
— biochips imunes à radiação 35
— plaquetas digitais de identificação 11
— simuladores de vôo 60
— tanques ambulantes 27
— tecnologia e o soldado comum 29
Apple II
— aplicação em biofeedback e análise de eletroencefalogramas 17
— módulo de reconhecimento de voz 8
— pacote para elaboração de gráficos 97
— placa de interface para modem 90
— programa para controle de bovinos 14
Apple
— competição com a IBM 13
— Macintosh
características 13
fábrica automatizada 68
Armas inteligentes 76
ARPA, desenvolvimento de computadores de 5ª geração 10
Arqueologia
— computador na edição de livro de hieroglifos 96
— computador na reconstrução facial de múmias 89
Arquitetura paralela 34
Arsenieto de gálio
— dificuldades técnicas de produção 82
— novo circuito integrado da Hewlett-Packard 18
— princípios físicos de funcionamento 79
— progressos técnicos na obtenção de circuitos 82
— utilização em circuitos integrados 77-78
Arte e computadores
— programas aplicativos para desenho 20
Asimov, Isaac 57-58
Association for Computing Machinery V. *ACM*
Atari
— declínio do mercado de videogames 64
— videogames baseados em filmes 85
Atletismo
— medida do desempenho por biomecânica computadorizada 80
— programa para análise individual de treinamento 28, 35
ATM (terminal de caixa automático)
— Itautec 15
— utilização da rede RENPAC 100
ATT, computadores nos Jogos Olímpicos 72
Audiovisual, no ensino de informática 1
Automação de processos industriais
— fabricação do MacIntosh 68
— microcomputador em usina de álcool 61
— projetos de automóveis no Brasil 86
— projetos de navios por computador 99
— robôs para construção naval 59
Automóveis V. *indústria automobilística*
Aviação comercial
— piloto automático para o AirBus 51
— proibição de micros portáteis a bordo 63
— simuladores de vôo 60
— utilização de micros portáteis a bordo 2, 6

B

Banco de dados
— tremores de terra 97
— utilização pelo crime organizado 81
Bancos
— rede internacional de dados (SWIFT) 94
— sistema para saldo bancário a domicílio 28
— utilização da rede RENPAC 100
Barcos
— computador em pilotos automáticos 19
BASIC, novo padrão ANSI 3
BELLE, programa de xadrez 3
— derrota no campeonato mundial 11
Bíblia
— armazenamento em disquete 31
—, jogos para computadores baseados na 31
Biochips 11
—, bactérias usadas como 21
— computadores moleculares 35
— dispositivos soliton 35
Biofeedback, utilização de microcomputadores 17
Biomecânica
— algoritmo de decomposição de movimentos 80
— computador na análise de movimentos 35, 75
Bioquímica
— sistema para reconstrução

ÍNDICE

tridimensional de moléculas 33-34
Bip digital 65
BLITZ, programa de xadrez; vencedor do campeonato mundial 11
Bradesco, instalação do maior computador da América Latina 8
Braille, computador para impressão em 84
Burroughs, desenvolvimento de placa de memória pela UFRGS 63

C

Cabos óticos V. *fibras óticas*
CAD V. *projeto auxiliado por computador*
CADUCEUS II, diagnóstico médico 84
CAL (Computer-Aided-Learning) 91
CAM V. *fabricação auxiliada por computador*
Cana-de-açúcar, microcomputador de controle da moagem 61
Caneta ótica nacional 22
Cartão magnético, chave eletrônica para hotéis 52
Cassinos, utilização de computadores em 85
Catálogo de software para microcomputadores 37-42
Cegos V. *deficientes visuais*
Centrais telefônicas; CPA digital 88
Challenger V. *ônibus espacial*
China, venda de microcomputadores Sinclair ZX 81 19
Choque elétrico em computadores 4
CIA, sabotagem de computadores por ação mental 70
Ciclismo, computador de bordo para bicicletas 22
Ciências de computação, cursos no Brasil de (tabela) 4, 6
Cinema
— geração de imagens em filmes 74
— videogames baseados em filmes 85
Ciranda, projeto (aplicações na educação) 53
Circuitos híbridos Gaas-óticos 77-78
Circuitos integrados
— arsenieto de gálio
dificuldades de produção 82
, expansão na utilização do 77-78
pesquisa e desenvolvimento 79
— biochips
bactérias usadas como biochips 21
dispositivos soliton 35
— doces para confeitaria 23
— memória de 1 Mbit 69
— miniaturização para aplicações militares 76
— para supercomputadores (VLSI) 34
— superchips 34
— superchips de 32 bits 20
— técnicas de automação de projeto 56
Cirurgia plástica
— sistema de simulação do envelhecimento facial 52
Clubes
— fornecedores de peças para computadores 62, 65
Columbia V. *ônibus espacial*
Compass, microcomputador 2
Compatibilidade
— compatíveis com IBM PC no Brasil 78
— problemas de definição 73
— software básico e pirataria 81
Competição comercial
— IBM x Apple
— supercomputadores (EUA x Japão) 69
— transferência de processos de fabricação 55
CompuSex 59
Computação, ensino de
— faculdade e escolas no Brasil 4, 6
— Programa Nacional de Treinamento 1
Computadores de 5ª geração 34
— competição EUA-Japão 69
— consórcio japonês de pesquisa 69
— pesquisa nos EUA 10
Computadores portáteis V. *portáteis, microcomputadores*
Comunidade Econômica Européia, sistema para tradução automática 31
Cooperativa nacional de software 64
Copyright
— legislação de proteção ao software 12, 87
— processo judicial em Taiwan 16
CORE, padrão gráfico 88
Correção
— gramatical (programa) 7
— ortográfica (programas) 2
Correio, pagamento de tarifas para mala direta por computador 8
Correspondência, computador no gerenciamento de 95
CPD
— unidade móvel para exploração petrolífera 70
CPM, impacto na expansão da microinformática 29
Cray XMP 54
— utilização em animação de filmes 74
Crianças excepcionais
— empresário-mirim em computação 7
— programa de síntese vocal para o ensino 17
— utilização de computadores 1
Crianças, influência do microcomputador nas 53
Crime organizado
— , utilização de computadores no 81, 91
Crimes, uso do computador na solução de 87
Cristal líquido, telas coloridas 7
Cristalografia
— sistema de inteligência artificial 52
— sistema de reconstrução de moléculas 33-34
Cromossomos, sistema de processamento de imagens 54
Cruzeiro marítimo, microcomputadores a bordo de 51
Cursos de computação, faculdades no Brasil (tabela) 6, 4

D

DEC, microcomputadores profissionais 94
Deficientes físicos
— ensino por computadores 1, 86
— interface entre cérebro e computador 21
— interface para uso de computadores 1, 86
Deficientes visuais
— aplicações de computadoras com síntese de voz 8
— identificador de papel-moeda 24
— interface para impressão em Braille 84
— programa de síntese vocal para ensino 17
— próteses implantáveis para cegos 25
Democracia, efeito da revolução dos microcomputadores na 29
Dendral, inteligência artificial 69
Departamento de Defesa (EUA), Programa de Computação Estratégica 10
Desemprego
— automação das fábricas eletroeletrônicas 55
— , impacto da automação no 36
— impacto da utilização de robôs 97
Diagnóstico médico assistido por computador 84
— sistema Medicomp 9
— sistema MYCIN 52
Dicionários computadorizados
— aplicações do disco ótico 11
— aplicativos para microcomputadores 2
— Oxford English Dictionary 96
Dieta alimentar, sistema para cálculo de calorias 28
Digirede, participação na rede interbancária de dados 94
Dinamografia, utilização com computadores 75
Disco rígido, imunidade à sujeira 10
Discos óticos
— armazenagem de documentos 56
— capacidade para armazenamento de enciclopédias 11
— inovação nos sistemas de informação 26
Divulgação da informática (Projeto Nacional de Treinamento) 1
Documentação V. *sistemas de informação*
Dublagens, aplicação do microcomputador em 19

E

Ecologia, poluição causada pela indústria eletrônica 83
Economia
— competição Apple x IBM 13
— competição em supercomputadores entre EUA e Japão 69
— desemprego por transferência de indústrias 55
— impacto da utilização de robôs 97
— impacto social da informática 36
— venda da Atari 64
Educação
— acampamentos de férias com computadores 53
— computador no ensino em Israel 91
— conveniência de uso do computador na pré-escola 53
— projeto Ciranda 53
— universidade telemática 30
Eletricidade estática, problemas com computadores 4
Eletroencefalograma, análise com microcomputador 17
EMBRAPA, aplicações do computador na agricultura 14
Embratel
— projeto Ciranda na educação 53
— redes de fibras óticas para telecomunicações 79
— redes digitais de telefonia 88
— sistema digital de comutação de pacotes (RENPAC) 100
Enciclopédias computadorizadas V. *dicionários*
Energia, queda de
— sistema para manutenção de memória 20
Ensino
— computação
faculdades e escolas no Brasil 4, 6
Programa Nacional de Treinamento (SEI) 1
— idiomas
programa de síntese vocal para microcomputador 17
— interface para uso de computadores 1
— matemática, valor dos microcomputadores na 53
— problemas do uso do computador na pré-escola 53
— projeto Ciranda 53
— universidade telemática 30
— uso do computador em Israel 91
— utilização de LOGO na educação de excepcionais 1, 86
Epistle, sistema de correção gramatical 7
Esportes
— biomecânica
análise de movimentos por computador 35, 75, 80

— ciclismo
computador de bordo para bicicletas 22
— computadores nos Jogos Olímpicos de Los Angeles 72
— corrida
computador para análise de resultados 28
programa para análise individual de treinamento 35
— golfe
computador para treinamento de batidas 28
Estação meteorológica, aplicações domésticas 3
Estática, eletricidade (problemas com computadores) 4
Estimulação verbal, software para 28
Estufas, controle de 3
Excepcional V. *crianças excepcionais; deficientes físicos*

F

FAA, regulamentação de uso de micros portáteis a bordo 63
Fabricação assistida por computador
— automação da fábrica de Macintosh 68
— construção de próteses dentais 22
— robôs para construção naval 59, 99
FAC V. *fabricação auxiliada por computador*
Faculdades e escolas de computação no Brasil (tabela) 4, 6
Fadiga, detecção por análise computadorizada da voz 22
Falhas em computadores
— perdas da loteria nos EUA 89
— provocadas por ansiedade de usuários 70
Fechadura eletrônica para hotéis 52
Ferrovias
— sistema de controle de tráfego (FEPASA) 91
— sistemas computadorizados de sinalização 60
Fibras óticas
— equipamento de comutação 79
— fabricação no Brasil 79
— rede de comunicações nos Jogos Olímpicos 72
— rede para interconexão de microcomputadores 9
— utilização de circuitos de arsenieto de gálio 77-78
— utilização em telefonia 88
Ficção científica
— novos videogames baseados em filmes 85
— , previsões sobre computadores na 57-58
Fornecedores de peças para computadores 62, 65
Fraude de computadores
— acesso ilegal a redes 67
— parapsicologia 70, 71
— legislação 17
Fuchi, Kazuhiro 69
Fujitsu, sistema de transmissão por raios infravermelhos 16

G

Gálio, circuitos integrados de V. *arsenieto de gálio*
Gang 414, acesso ilegal a computadores 67
Geller, Uri 71
GENERAL PROBLEM SOLVER, inteligência artificial 3
Genética humana, diagnóstico de doenças hereditárias por computador 54
Geologia
— computador na previsão de terremotos 97
— sistema de inteligência artificial de prospecção 52
Germânio, nitreto de (novo circuito integrado) 18
Golem, lenda do 57-58
Golfe, sistema para treinamento de 28
Gráficos
— computador Wang para processamento de imagens 8
— desenvolvimento de terminal em cores (USP) 88
— pacote para microcomputadores Apple II 97
— sistema de reconstrução facial de múmias 89
— sistema de simulação para robôs 89
— sistema para envelhecimento facial 52
— sistema para reconstrução de moléculas 33-34
— técnica portilhista em computadores 20
Grafologia, software para análise das letras 22
Gramática, programa para correção 7
GRASP 89
Guerra V. *aplicações militares*

H

Hackers 67
HAL 2000 (*2001: Uma Odisséia no Espaço*) 57-58
Hero I (robô) 12
— pacote para reconhecimento de voz 16
— versão Júnior 95
Hewlett-Packard
— HP 3000 em CPD móvel 70
— microcomputador HP 150 15
— novo circuito integrado de gálio 18
— novo microcomputador portátil (HP 71B) 65
— novo microcomputador portátil (HP Portable) 67
— rede de comunicações via satélite 98
Hieroglifos, computador na edição do livro de Champollion 96
Holografia, construção de memórias óticas 72
Hotelaria, chave eletrônica digital 52

I

IBM
— clubes de fornecedores de peças para computadores 62
— competição com a Apple 13
— contratos de fabricação com países do Terceiro Mundo 55
— desenvolvimento de dicionário computadorizado 96
— desenvolvimento de sistema de correção léxica (Epistle) 7
— efeitos da legislação de software no Brasil 81
— espionagem industrial pela Hitachi 36
— IBM 3084 8
— IBM PC
características do IBM PC Jr. 13
estimativa do mercado em 1984 62
lançamento de modelo avançado (AT) 73
modelo portátil 68
novos modelos PC 3270 e XT 370 1
, problemas de compatibilidade com 73
processo contra fabricantes brasileiros 78
— licenciamento de software de terceiros 62
— maior computador da América Latina 8
— mercado, impacto do IBM PPC no 66
— microcomputador PC Jr. (características) 13
— nova memória de 1 Mbit 69
— novo circuito integrado de germânio 18
— novos microcomputadores pessoais 1
— Otrona 2001, compatível IBM PC 76
— participação na rede SWIFT 94
— portáteis compatíveis 68
— PPC, modelo portátil do IBM PC 68
— prejuízo no fornecimento de peças para concorrente 65
— processo contra cópia de software na Inglaterra 98
— terminais de vídeo de baixa radiação, desenvolvimento de 6
ILLIAC IV (primeiro computador paralelo) 34
Imagens, processamento de V. *processamento de imagens*
Impressões digitais, sistema computadorizado de identificação 25
Indústria automobilística
— banco de dados de peças roubadas 81
— computador de bordo 24
— computador na simulação de acidentes 18
— mercado para microprocessadores 94
— projeto de automóveis por computador 86
— robôs para fabricação na General Motor 67
Indústria cinematográfica
— animação de filmes por computador 74
— aplicação do microcomputador em dublagens 19
Indústria editorial
— computador na edição de livros 96
— computador nas redações de jornais 99
— dicionários computadorizados 96
— interface para máquinas de escrever 66
— programas de revisão gramatical 7
— programas para revisão ortográfica 2
Indústria informática
— competição Apple x IBM 13
— competição em supercomputadores entre EUA e Japão 69
— crianças em atividade empresarial 7
— poluição causada por vazamentos de tóxicos 83
— transferência de fábricas para outro país 55
Indústria naval
— robôs para construção de navios 59
— sistema de projetos por computador (Brasil) 99
Indústria petrolífera
— computador móvel para exploração 70
— sistema de inteligência artificial de programas 52
Infravermelho, comunicação entre computadores 16
Intel
— associação com a IBM 82, 65
— novos microprocessadores 80186 18
Inteligência artificial
— aplicações em cristalografia 52
— aplicações em geologia 52
— aplicações em medicina 84
sistema Medicomp 9
sistema MYCIN 52
— aplicações na química 69
— comparação com inteligência humana 3
— Dendral 69
— diagnóstico e manutenção de linhas telefônicas 55
— impacto sobre a psicologia da computação 74
— inovação nos sistemas de informação 26
— mercado para especialistas 55

ÍNDICE

— , programas para 3
— resolução de problemas matemáticos 3
— sistemas de reconhecimento de linguagem 55
— sistemas especialistas 69
Interação homem-máquina 74
Interação mente-computador
— falhas provocadas por ansiedade 70
Interface
— cérebro-computador 21
— com máquinas de escrever 66
— deficientes físicos, utilização 1
— entrada de textos manuscritos 22
— impressora Braille 84
— modem para MICROengenho² 90
Ioga, aplicação de microcomputador em 17
ISDN (Integrated Services Digital Network) 88
Israel
— , indústria da informática em 98
— uso de computadores no ensino 91
Itautec, tela sensível ao toque (terminais bancários) 15

J

Jogos Olímpicos
— biomecânica computadorizada nos EUA 75
— computador na análise de movimentos 80
— utilização de computadores 72
Jogos para computadores
— baseados na Bíblia 31
— computadores nos cassinos (EUA) 85
— especiais para meninas 31
— listagens
Alunissagem (Sinclair) 46
Crepe (Sinclair) 45
Flatman (Sinclair) 49
Jogo do Check (Sinclair) 46
Jogo do Reverso (Sinclair) 43
Piranha (Sinclair) 49
Pomar (Sinclair) 47
Senha (Sinclair) 44
— videogames baseados em filmes 85
Jornalismo, computadores nas redações 99

K

Kaypro, novo modelo portátil 68
Kurzweil, máquina de leitura para cegos 8

L

Legislação
— fraude contra computadores 17
— permissão de uso de micros portáteis em aviões 63
— processo da IBM contra fabricantes brasileiros 78
— proteção de software 81
EUA 12, 16
processo judicial pela Apple 16
— proteção do software 97, 98
— uso de microeletrônica em automóveis (Brasil) 94
Linguagem humana, compreensão por computadores 23
Linguística, aplicação do computador na geração de textos 7
Link, simulador de vôo 60
Literatura
— previsões sobre computadores na ficção científica 57-58
— produção de romances interativos com vídeo-discos 26
— programa para geração automática de textos 7
LOGIC THEORIST (inteligência artificial) 3
Lógica, programas de inteligência artificial 3
LOGO
— utilização na educação de excepcionais 1, 86
Longevidade, programa de computador para avaliação individual 54
Lotus 1-2-3 e software integrado 73

M

MacIntosh, fábrica automatizada 68
Máfia, utilização de computadores pela 81
Mala direta, pagamento de tarifas de correio 8
Mapas
— memórias holográficas para armazenamento 72
— rodoviários por computador
computador de bordo para automóveis 24
Máquina de leitura para deficientes visuais 8
Máquinas de escrever
— interface para microcomputadores 66
Marketing
— compatibilidade com líderes do mercado 73
— competição por profissionais 71
Massachusetts Institute of Technology V. *MIT*
MCTC, consórcio de pesquisas em microeletrônica 69
Medicina
— análise de eletroencefalogramas 17
— aplicativo para diagnóstico por computador 9
— detecção de fadiga por análise da voz 22
— diagnóstico assistido por computador 9, 54, 84
— diagnóstico pré-natal por computador 54
— inteligência artificial 84
— programa para avaliação da longevidade 54
— sistema de reconstrução de radiografias 89
— sistema de simulação de envelhecimento artificial 52
— utilização do computador em medicina esportiva 22
Meditação transcendental, aplicação de microcomputador em 17
Medo de computadores 5
— falhas provocadas em computadores 70
Memória
— desenvolvimento de placa de memória para Burroughs B 670 63
— fabricação de circuitos de arsenieto de gálio 79
— memória virtual em microprocessadores Intel e Zilog 18
— memórias óticas 72
— novo chip de 1 Mbit (IBM) 69
— sistema mecânico de manutenção de energia 20
Mensagens, serviço de (bip digital) 65
Mercado
— software
compatíveis com IBM PC 73
efeitos da padronização 29
em Israel 98
— trabalho
aumento da oferta nos EUA 85
competição no recrutamento de profissionais 71
desemprego por transferência de indústrias 55
para especialistas em inteligência artificial 55
— videogames, venda da Atari 64
Meteorologia
— bancos de dados da NOAA 7
— estação doméstica computadorizada 3
— papel do computador na previsão 84
— uso do computador em seguro meteorológico 14
Microcomputadores
— Apple MacIntosh 13
— Casio BB 700, portátil 66
— Compass 2
— Decmate 94
— HP 71B, portátil 66
— HP Portable 67
— IBM PC V. *IBM*
— IBM PC AT, novo modelo 73
— IBM PC Jr. 13
— IBM PPC, portátil 68
— Kaypro 4, novo modelo 68
— Mayflower 2
— MicroVAX 1 13
— novos modelos de bolso 66
— Osborne 2
— Otrona 2001 76
— Professional 350 (DEC) 94
— Quantum Leap (Sinclair) 25
— Rainbow (DEC) 94
— RISC (Pyramid) 9
— sistema de teleprocessamento de textos 99
— TRS 80 Color, novos modelos 30
— Zorba 68
Microeletronics and Computer Technology Corporation V. *MCTC*
Microprocessadores
— 32 bits 25
— Intel 80186, novo 18
— Motorola NS 16032, novo 18
— utilização futura em robôs 88
— Zilog Z 8116 e Z 8208, novo 18
Microsoft, licenciamento do MS-DOS para IBM 62
MicroVAX 1, supermicrocomputador 13
Miniaturização
— aplicações militares 76
— circuitos de arsenieto de gálio 77-78
Minicomputadores, modelo MegaFrame 20
Mísseis, computador de reconhecimento de terrenos 76
MIT
— formação de especialistas em inteligência artificial 55
— livro sobre psicologia dos computadores 74
— pesquisa com reconhecimento de voz 8
— pesquisa com LOGO 1
— pesquisas em inteligência artificial 69
Modem
— transmissão AM-FM 3
— placa de interface para MICROengenho² 90
MOSFET, arsenieto de gálio 82

N

NASA
— acesso ilegal a seus computadores 67
— utilização de computadores 2
Navegação aérea
— acidente por erro em computador 6
— interface telepática, ficção 21
— interferência de micros a bordo de aviões 6
— memórias holográficas para mapas 72
— piloto automático para o AirBus 51
— utilização de computadores no ônibus espacial 2
— utilização de micros portáteis em aviões 63
Navegação marítima
— piloto automático computadorizado 19
Neuroses provocadas por computadores 5
Newell, Allen 3
NIH, sistema de diagnóstico médico por computador 84

O

Odontologia
— aplicações do computador no projeto de próteses 22
— escova de dentes digital para detecção de placas 28
Ortografia, programas para correção de 2
Orwell, George (*1984*) 9
Osborne
—, falência da 68
— impacto do computador portátil na microinformática 29

P

PAC V. *projeto auxiliado por computador*
Padronização de software
— efeito sobre a revolução dos micros 29
Parapsicologia, falhas provocadas em computadores 70-71
PC 3270, microcomputador IBM 1
Piloto automático
— para navegação marítima 19
— sistema AIDS de navegação aérea 51
— utilização no ônibus espacial 2
Pirataria de software
— problema no Brasil 81
—, problemas jurídicos do combate à 87
— processo da IBM contra fabricantes brasileiros 78
— processo judicial em Taiwan 16
—, proteção contra 81, 87, 97
—, proteções contra 12, 15
PMDB, computador no diretório regional de São Paulo 23
Poesia, programa para geração automática de textos 7
Polícia
— análise de crimes por computador 87
— computador para identificação de impressões digitais 25
— computadores e crime organizado 91
— robôs para patrulhamento de prisões 27
Política
— computador no gerenciamento de correspondência 96
— computador no PMDB 23
— sistema de segurança de convenções partidárias 90
— sociedades autoritárias e a microinformática 29
Poluição ambiental V. *ecologia*
Pontilhismo, técnica gráfica em computadores 20
Pornografia, serviços de mensagem em redes de computadores 59
Porrete Byte 4
Portáteis, microcomputadores 66
— Compass 2
— HP Portable 67
— IBM PPC 68
— impacto do Osborne na informática 29
— Mayflower 2
— Osborne I 2, 29
— problemas de mercado 68
— utilização a bordo de aviões 6
Privacidade e computadores, problemas éticos em empresas 9
Processamento de imagens
— aplicações na análise de cromossomos 54
— aplicações no projeto de próteses dentárias 22
— aplicações para cegos 24
— dispositivo para tanques-robôs 27
— identificação de impressões digitais 25
— Professional Image Computer (Wang) 8
— prótese implantável para cegos 25
— reconhecimento de terrenos em mísseis 76
— reconstrução de moléculas 33-34
— reconstrução facial de múmias 89
— simulação de envelhecimento facial 52
— simulação de robôs 89
— sistema para automação de documentação 56
— sistema para identificação de papel-moeda 24
— utilização em robôs 88
Processamento de textos
— análise grafológica 22
— computadores nas redações de jornais 99
— interface para máquinas de escrever 66
— microcomputador para teleprocessamento 99
— microcomputadores e terminais de teletex 61
— programa para geração automática 7
— programas de revisão gramatical 7
— programas de revisão ortográfica 2
Profazenda, sistema de aplicações agropecuárias 14
Profissões
—, impacto da informática nas 36
— mercado para especialistas em inteligência artificial 55
Programa Nacional de Treinamento em Computação (PNTC) 1
Projeto assistido por computador
— circuitos integrados 56
— GRASP, projeto de robôs 89
— projeto de automóveis no Brasil 86
— sistema de projeto de navios 99
— utilização na previsão de terremotos 97
Prolok, sistema de proteção de software 12
Proteção do software
— legislação brasileira (SEI) 81
— problemas jurídicos 87
— processo da IBM na Inglaterra 98
Prótese dentária, projeto por computador 22
Psicologia
— análise dos serviços computadorizados de mensagens eróticas 59
— defeitos em máquinas provocados por ansiedade 70
— interação homem-máquina, livro 74
— interferência mental com computadores 71
— neuroses provocadas por computadores 5
Put That There, programa de reconhecimento de voz 8

Q

Química
— sistema para reconstrução de moléculas 33-34
— substâncias tóxicas usadas na produção de circuitos 83

R

Raciocínio, computadores dotados de 57-58
Radar
— computador de bordo para automóveis 24
— dispositivo ótico para orientação de tanques-robôs 27
— reconhecimento de terrenos por computador 76
Radiação
— imunidade dos biochips 35
— terminais de vídeo 6
Rádio, transmissão de dados pelo (modem AM-FM) 3
Raios X
— sistema computadorizado de reconstrução 89
— sistema de inteligência artificial para cristalografia 52
— terminais de vídeo 6
Rand Corporation, pesquisas em inteligência artificial 3
Reconhecimento de voz
— máquina para dublagem de filmes (Wordlink) 19
— módulo para computadores pessoais 8
— para robôs domésticos (Hero I) 16
— sistema para tradução de idiomas 28
— sistemas independentes do locutor 23
Reconstrução de acidentes automobilísticos 18
Reconstrução facial de múmias 89
Recrutamento profissional 85
Recrutamento profissional, incentivos oferecidos por empresas 71
Redes de computadores
— informações sobre a Bíblia 31
— redes locais com fibras óticas 9
— serviço de mensagens eróticas 59
— sistema RENPAC 100
— SWIFT, rede interbancária 94
— universidade telemática 30
Redes digitais de telefonia 86
Religião
— Bíblia computadorizada 31
— computador de orientação para muçulmanos 84
RENPAC 100
Resolução de problemas, inteligência artificial 3
Restaurante, cardápio por computador 51
Revisão ortográfica
— aplicativos para computadores 7
— aplicativos para microcomputadores 2
Revolução dos microcomputadores 29
RISC (Reduced Instructions System Computer) 9
Robôs
— aplicação na construção de próteses dentárias 22
— aplicações militares 10, 27
— babá para crianças 28
— confiabilidade futura 86
— domésticos
Hero I 12
Hero Jr. 95
pacote para reconhecimento de voz 16
— efeitos sobre o desemprego 97
— guarda de prisões 27
— missões policiais perigosas 27
— na construção de navios 59
— na ficção científica 57-58
— pesquisa na General Motors 67
— primeiro robô industrial brasileiro 95
— programa de simulação gráfica 89
Robótica V. *robôs*
—, três leis da (Isaac Asimov) 57-58
Ruraltec, programa para controle de bovinos 14

S

Sabbatini, Renato M.E. 1
Sabotagem de computadores por parapsicologia 70
Sangiorgi, Osvaldo (opinião sobre micros em educação) 53
Scopus, licenciamento do sistema operacional Sisne 64
Secretaria Especial de Informática (Governo Federal) V. *SEI*
Segurança
— chave computadorizada para hotéis 52

ÍNDICE

— computador para convenção partidária (EUA) 90
— sistema digital de alarme (Guarcião) 89
Seguro meteorológico, utilização do computador em 14
SEI
— catálogo de software nacional para microcomputadores 37-42
— legislação de proteção do software no Brasil 81
— legislação sobre microeletrônica em automóveis 94
— posição sobre a rede interbancária de dados 94
— Programa Nacional de Treinamento em Computação 1
SERPRO, emprego de deficientes físicos 85
Setzer, Waldemar (opinião sobre micros em educação) 53
Sexo, serviços de mensagens eróticas por computador 59
Simon, Herbert 3
Simulação
— reconstrução de acidentes automobilísticos 18
— simuladores, aplicações na aviação comercial e militar 60
— utilização de supercomputadores 54
Sinclair
— Alunissagem (listagem) 48
— Crepe (listagem) 45
— Flatman (listagem) 49-50
— Jogo do Check (listagem) 46
— Jogo do Reverso (listagem) 43
— Piranha (listagem) 49-50
— Pomar (listagem) 47
— Quantum Leap (novo microcomputador) 25
— Senha (listagem) 44
— venda de microcomputadores na China 19
Síntese de voz
— analisador dietético 28
— aplicação educacional por telemática 30
— aplicações para cegos reconhecimento de papel-moeda 24 máquina Kurzweil 8
— computador de bordo para automóveis 24
— computador portátil para tradução de idiomas 28
— estimulador verbal 28
— programa para ensino de inglês 17
— robô-babá para crianças 28
— sistema para leitura de papel-moeda 24
— uso em robôs domésticos 95
Sistemas "expert" V. *inteligência artificial*
Sistema de informação
— aplicações de processamento de imagens 56
— áreas de inovação tecnológica 26
— rede RENPAC 100
Sistemas especialistas V. *inteligência artificial*
Sistemas integrados
— Lotus 1-2-3 73
— robótica 86
Sistemas operacionais
— impacto do CPM na microinformática 29
— licenciamento do Sisne pela Scopus 64
Sociologia, pesquisas sobre interação homem-máquina 74
Software especializado, desenvolvimento de 36
Software
— catálogo nacional para microcomputadores 37-42
— criação de cooperativa nacional 64
— desenvolvimento de programas em Israel 98
— sistemas integrados 73
Soliton, onda (chips moleculares) 35
SPOC (Shuttle Portable Onboard Computer) 2
Superchips 34
Supercomputadores
— competição EUA x Japão 69
— computador mais rápido do mundo 54
— computadores de 5ª geração 34, 69
— computadores pensantes na ficção científica 57-58
— consórcio japonês de pesquisa 69
— IBM 3084 8
— pesquisa nos EUA 10, 69
Supermicrocomputadores 9, 13
Superminicomputadores 20

T

Tandy, prejuízo na linha de produção do Tandy 2000 65
Tela sensível ao toque
— computador de bordo com mapas rodoviários 24
— Hewlett-Packard HP 150 15
— sistemas de vídeo-disco interativo 5
— terminais de clientes Itautec 15
Telebrás
— fabricação de fibras óticas no Brasil 79
— fibras óticas em telefonia 88
Telecomunicações
— bip digital 65
— centrais de programa armazenado (CPA) 88
— circuitos de arseneto de gálio 77-78
— fabricação de fibras óticas no Brasil 79
— inteligência artificial para manutenção de linhas 55
— microcomputadores como terminais de telex 61
— rede via satélite para HP 3000 98
— redes transnacionais de dados 94
— sistema de registro de chamadas 90
— sistema RENPAC 100
— teletex (emulador digital de telex) 61
Telefonia
— centrais de programa armazenado (CPA) 88
— computador para registro de chamadas 90
TeleLearning, universidade telemática 30
Telemática V. *telecomunicações*
Teletex, sistemas digitais de emulação de telex 61
Telex, microcomputadores como terminal de 61
Tênis, sistema para análise biomecânica 35
Terminais bancários 15
Terminais de vídeo
— emissão de radiações 6
— terminal gráfico em cores (USP) 88
Terremotos, previsão por computadores 97
TOC (Terminal Operado pelo Cliente) Itautec 15
Toque, tela sensível ao V. *tela sensível ao toque*
Tradução de idiomas
— projeto da Comunidade Econômica Européia 31
— sistema vocal de reconhecimento 28
Tramiel, Jack 64
Transdutor de dinamografia 75
Transporte aéreo V. *aviação comercial*
Transporte ferroviário V. *ferrovias*
Treinamento
— computação, Programa Nacional (SEI) 1
— programa de computador para análise individual 28, 35
— simulador de vôos no treinamento de pilotos 60
TRS 80 Color, microcomputador 30
TRUE BASIC, novo padrão internacional 3
Turismo, microcomputadores em cruzeiro marítimo 51
Turkle, Sherry 74

U

Unicamp (Universidade Estadual de Campinas)
— desenvolvimento de CRT de baixa radiação 6
— utilização de LOGO com deficientes físicos 1, 86
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, desenvolvimento de memórias 63
Universidade, redes de computadores no ensino a distância 30
Usinas de álcool, microcomputador de automação do processo 61
USP (Universidade de São Paulo)
— desenvolvimento de robô industrial 95
— desenvolvimento de sistema de controle de ferrovias 91
— desenvolvimento de terminal gráfico em cores 88
— interface para impressora em Braille 84

V

Vale do Silício (EUA), poluição ambiental no 93
Valente, José Armando 1, 86
Varredura, sistema para elaboração de gráficos 33-34
VAX, lançamento do MicroVAX 1 13
Very Large Scale Integration, circuitos integrados V. *VLSI*
Viciados em computadores 74
Vídeo-cassete, sistema para cardápio de restaurantes 51
Vídeo-disco
— aplicações no armazenamento de documentos 56
— armazenamento de dicionários 96
— produção de desenhos animados interativos 26
— sistema interativo para treinamento de usuários 5
— substituição por memórias holográficas 72
Videogames
— baseados em filmes de ficção científica 85
— venda da Atari 64
Vídeo-texto, sistema de informações em lojas de departamentos 72
Visão estereoscópica, reconstrução tridimensional de imagens 33-34
Visão robótica, sistemas de 86
VLSI
— circuitos de arseneto de gálio 82
— memórias de 1 Mbit de capacidade 69

W

Wang, computador para processamento de imagens 8
Wetware 11

X

Xadrez
— campeonato para computadores 3, 11
— programas de inteligência artificial 3
XT 370 (microcomputador IBM) 1

Z

Zilog, novos microprocessadores Z 8116 e Z 8208 18
Zuffo, João Antonio 88